65

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

Année 1920 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Par Robert COLIEZ

LE PNEUMOPÉRITOINE ARTIFICIEL (P P) EN RADIODIAGNOSTIC

Président : M. CHAUFFARD, *professeur.*

A. MALOINE ET FILS, EDITEURS
27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27
PARIS 1920

A MES MAITRES DANS LES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAMBRET

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL SAINT-SAUVEUR.

(LILLE-1913)

MONSIEUR LE PROFESSEUR GAUDIER

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL SAINT-SAUVEUR

Externat (LILLE-1914)

MONSIEUR LE PROFESSEUR CARLIER

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL SAINT-SAUVEUR

(LILLE-1914)

MONSIEUR LE DOCTEUR RICHE

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL TENON

(1915)

MONSIEUR LE DOCTEUR ROUSSEL

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL MILITAIRE
DE L'HOSPICE D'IVRY

(1915-1918)

MONSIEUR LE DOCTEUR AGASSE-LAFONT

CHEF DE CLINIQUE A LA FACULTÉ
EX-CHEF DE LABORATOIRE A L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE

(1917-1918)

A MON MAITRE VÉNÉRÉ

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ
A. SCHWARTZ

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

(1919)

MONSIEUR LE DOCTEUR SAUVÉ

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

(1919)

MONSIEUR LE DOCTEUR MARTIN

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

(1919)

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ
LARDENNOIS

CHIRUGIEN DES HÔPITAUX

(1920)

MONSIEUR LE DOCTEUR RIBADEAU-DUMAS

MÉDECIN DES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DEMELIN

ACCOUCHEUR DES HÔPITAUX

(1918)

réalisés dans les services des Drs Ribadeau-Dumas et Mallet que j'ai l'avantage de présenter ici.

Encouragé par ces heureuses circonstances, j'ai entrepris un travail d'ensemble en y joignant ce qui avait été réalisé à l'étranger.

L'étude que je développe, a pour préliminaire obligé le rappel de notions devenues banales, mais particulièrement applicables ici, telles que les conditions de visibilité des organes aux rayons X et la supériorité de la radioscopie sur la radiographie grâce aux incidences multiples.

Suivent quelques considérations sur le rôle du milieu gazeux en radiologie et l'histoire aussi complète que possible du PP. On a cherché à dégager de l'expérience la technique la plus parfaite et celle-ci est décrite avec quelque détail. Les différentes critiques opposées à la méthode, ont été passées en revue et il y a été répondu longuement. Enfin les résultats obtenus jusqu'ici sont synthétisés pour chaque organe en particulier.

L'illustration de ces résultats mériterait, dès maintenant, un atlas entier ; mais les difficultés actuelles ne permettent que quelques reproductions très modestes. Je remercie ici tous ceux qui, autour de moi, m'ont aidé dans la préparation de ces pages et m'ont fourni des observations nouvelles, en particulier mon excellent ami le Dr Renaudeaux.

Je me suis attaché à être aussi complet que possible, dans l'état actuel encore rudimentaire de nos connaissances sur la question. La science avance ici à pas de géants, les faits nouveaux se pressent, et on a peine à arrêter à un jour donné, un travail qui sera déjà incomplet le lendemain. Aussi ce livre n'a-t-il d'autre prétention que de fixer la première étape du PP et d'apporter sa très modeste pierre, au grand édifice que les années vont construire.

LE PNEUMOPÉRITOINE ARTIFICIEL (P P) EN RADIODIAGNOSTIC

INTRODUCTION (1)

La Radiologie est par excellence l'étude des contrastes.

La tonalité des images radioscopiques se répartit suivant une gamme, dont l'étendue est infinie, depuis les blancs les plus éclatants jusqu'aux noirs les plus accusés.

Mais si la sensibilité rétinienne d'un œil adapté à la lumière fournie par un écran fluorescent, évalue aisément et distingue sans effort deux teintes très différentes, l'une très obscure, l'autre très claire et nettement séparées, il n'en va plus de même lorsqu'il s'agit pour cet œil dont l'acuité visuelle sous ces faibles luminosités est toujours fortement diminuée (Béclère), de discerner les valeurs relatives de teintes très voisines peu nuancées et fondues les unes dans les autres.

1. Les numéros entre parenthèses renvoient à l'Index Bibliographique.

Du reste, cette acuité visuelle serait-elle maxima, en d'autres termes serait-elle égale ou même très supérieure à celle d'un œil examinant une épreuve radiographique parfaite à la lumière du jour, que la valeur relative de ces teintes très voisines observées sur l'écran, variables avec la distance de celui-ci à l'anticathode, variables avec l'épaisseur des organes profonds traversés, avec la distance de l'organe à l'écran, variables aussi avec l'intensité, le degré de pénétration du rayonnement et le radiochroïsme des corps successivement irradiés, demeurerait encore au point de vue purement physique souvent hérissé de difficultés et d'incertitude.

Ce sont là notions banales aujourd'hui : l'acuité visuelle, diminuée sous la faible lumière provenant de l'écran fluorescent, explique l'avantage apparent de la radiographie sur la radioscopie toutes les fois qu'il s'agit de nuances indécises et de fins détails ; et même à l'examen sur plaque, la difficulté reste souvent insurmontable de dissocier et d'interpréter la multiplicité des ombres variables et diversement teintées, qui y sont inextricablement superposées.

Mais, si les conditions dans lesquelles l'observateur se trouve placé en pratiquant l'examen radioscopique, limite beaucoup l'étendue des renseignements qui lui sont donnés, il retire de la radioscopie et, à l'encontre de la radiographie, des avantages tellement considérables, qu'il y a lieu toutes les fois où cela est possible de la lui préférer.

En effet l'image radiographique est *une*. Elle est immuable, elle est rigide, elle est fixe ; elle ne donne

qu'un état à la seconde même où elle a été prise, sans se préoccuper ni de l'état qui précède ni de l'état qui suit ; représentation d'une seule incidence des rayons elle n'est qu'un aspect figé, qu'un point de vue étroit des phénomènes, ce que la photographie est au mouvement, ce que la page est au livre tout entier. Bien au contraire, la radioscopie est une succession d'images vivantes pouvant varier et dans le temps et dans l'espace ; elle permet d'étudier les mouvements physiologiques des organes examinés ; elle fournit pour chacun d'eux une série de contours capables de se compléter, de se corriger mutuellement et dont la comparaison permet au médecin, ou au chirurgien, d'en établir une bonne représentation et de connaître exactement leurs rapports.

Mais si presque tous les organes thoraciques, comme le poumon, le cœur, bénéficient de cette vision directe à incidences variées depuis la découverte même des rayons X, c'est-à-dire depuis près de vingt-cinq ans, une grosse partie des organes abdominaux d'une grande importance cependant comme les reins, la rate, l'utérus, la vésicule biliaire, la face inférieure du foie qui sont d'une façon très inconstante et dans des conditions spéciales légèrement apparents à la radiographie, restent encore à l'heure actuelle très incomplètement visibles à la radioscopie, nous privant ainsi de tous les renseignements que celle-ci pourrait nous donner, si elle leur était directement applicable.

L'importance de la radioscopie après ces brèves considérations apparaît déjà très grande et si nous avons

cru devoir insister sur ces notions bien connues aujourd'hui, c'est que nous aurons maintes fois l'occasion au cours de cette étude d'en préciser encore la valeur. Sa fécondité explique les efforts que l'on peut et que l'on doit faire pour *intensifier les contrastes, et rendre la radioscopie possible là où la radiographie paraissait seule pouvoir donner un renseignement quelconque.*

La méthode que nous décrivons dans cette thèse, créatrice de contrastes violents, étend les avantages de la radioscopie thoracique à la plupart des organes pleins abdominaux ; elle représente le progrès le plus considérable qui ait été réalisé en radiologie viscérale depuis bien des années.

CHAPITRE PREMIER

Le rôle du milieu gazeux en radiologie.

Les organes intrathoraciques sont directement et naturellement visibles à la radioscopie.

L'opacité du cœur et de l'aorte, en effet, gros muscles à parois compactes remplis de sang, celle aussi du foie et de toute la région sous-diaphragmatique tranche d'une façon très précise sur la transparence des poumons organes légers formés de logettes *remplies d'air*. Et que sur ce milieu clair parce que gazeux, une lésion du poumon entraînant un changement de densité quelconque de l'organe vienne à se produire, qu'un ganglion se calcifie, qu'un foyer pneumonique prenne naissance, qu'une collection interlobaire apparaisse, qu'une bronche se sclérose, qu'une caverne au contour tranchant se vide, autant de taches nettes apparaîtront sur l'écran s'imposant directement à l'œil de l'observateur. Il en est de même des variations de forme infinies de l'image cardio-aortique : *l'insufflation naturelle des poumons permet la visibilité du cœur*.

En ce qui concerne l'abdomen, le tableau est malheureusement tout différent. A part le squelette, l'examen ne révèle qu'une tonalité désespérément grise dont aucune interprétation n'est possible. L'image de la face

inférieure du foie se fond avec celle des organes abdominaux ; le rein droit, le duodénum, les gros vaisseaux juxtavertébraux, toutes les anses intestinales empâtent la région sous-hépatique d'une masse indistincte et sans contrastes, dont le tableau vient encore s'enrichir sur la ligne médiane d'une esquisse vertébrale floue et faiblement tracée qui vient elle aussi gêner l'exploration des viscères. Seul sur cette plage grise, un côlon *rempli de gaz* vient parfois s'individualiser tandis qu'à gauche la clarté de la grosse tubérosité de l'estomac, parce que *remplie d'air*, vient rompre cette pénible monotonie.

L'explication d'un pareil phénomène est simple : le contenu de l'abdomen est formé de viscères *intimement juxtaposés*, qui peuvent paraître fort différents puisque les uns sont creux et les autres pleins, mais dont les éléments chimiques constituants sont presque tous identiques. Or, d'une manière générale et toutes choses égales d'ailleurs, la perméabilité des corps aux rayons X étant fonction uniquement du PA de leurs constituants chimiques (10) et les quatre éléments constituants des différents organes mous abdominaux et de leur contenu liquide habituel, ayant tous des PA relativement faibles et voisins ($C = 12$, $H = 1$, $N = 14$, $O = 16$), la colonne vertébrale excepté ($P = 31$, $Ca = 40$), il n'est pas étonnant qu'à la lumière de l'ampoule radiogène ils donnent une ombre presque uniforme comme le ferait un seul bloc d'une même substance chimique.

De sorte que vide, ou même rempli d'eau ou de matières (le cas du gaz étant mis à part), une *anse intesti-*

nale quoique de constitution moléculaire différente, mais de composition atomique très voisine, d'un organe plein comme *le rein* n'a aucune raison de s'en différencier sur l'écran, surtout si l'on tient compte de l'épaisseur totale de la masse irradiée et du fait qu'à leurs ombres infiniment faibles, viennent se superposer inextricablement les images de tous les autres organes traversés.

Elle ne pourra s'en différencier que si, l'habileté du radiologiste aidant, on modifie par un artifice quelconque et sans aucun dommage pour le malade soit la perméabilité d'un des viscères soit celle de leur ambiance.

Or, en l'espèce, dans l'exemple que nous avons choisi *et qui représente à lui seul toute la question de la radiologie abdominale*, attendu que nous ne pouvons dans l'état actuel de la science ni augmenter ni diminuer la transparence propre d'un organe parenchymateux comme le rein, trois combinaisons apparaissent comme seules possibles :

A. — Ou bien on augmentera l'opacité du contenu du viscère creux et la forme du contenant sera déduite de la forme du contenu.

B. — Ou bien on diminuera considérablement l'opacité de ce contenu et sur cette transparence nouvelle le contour du viscère plein voisin sera vu en sombre.

C. — Ou bien on interposera dans les espaces virtuels qui entourent les viscères un milieu très transparent, capable de les laisser s'écarter les uns des autres,

et leurs ombres ainsi séparées seront facilement différenciées sur l'écran.

De ces trois procédés, les deux premiers modifient la transparence de l'organe creux par contraste avec l'organe plein, le troisième tout différent, laissant à chacun des viscères sa transparence propre, modifie seulement leur ambiance.

A. — **Milieux opaques et viscères creux.** — *Radioscopie des organes creux.* — La première de ces méthodes consiste, comme on sait, à introduire dans les cavités soumises à l'examen des corps à poids atomique très élevés. Le tube digestif sera rempli (Roux et Balthazar, 1896) avec du bismuth (Bi = 210) ou de la baryte (Ba = 137); les organes urinaires, la vessie, les uretères, le bassinet, seront injectés avec du collargol (Ag = 108) ou du nitrate de thorium (Th = 232), tous corps dont l'opacité est considérable. En ce qui concerne le tube digestif, cet artifice est devenu la magnifique méthode d'un usage courant aujourd'hui : elle est, depuis l'abandon du sous-nitrate de Bi, absolument inoffensive pour le patient. Il n'en est pas de même de la pyélographie, préconisée en 1906 par Vœlker et Lichtenberg qui, malgré la valeur de ses indications, ne peut être une méthode d'exploration générale en raison des dangers qui limitent ses applications (13) (59) (87) (103).

B. — **Insufflation des organes creux.** — *Radiographie des viscères pleins.* — La seconde méthode, étudiée en France par Destot (24), Arcelin (4) a eu ses règles

fondamentales et sa technique, formulée par Béclère (7). Elle consiste, comme on sait, à se débarrasser autant qu'il est possible du contenu intestinal normal par une purgation, puis à dilater les anses intestinales à l'aide d'un milieu de densité très faible, celui-là même qui donne au champ pulmonaire sa belle transparence et dont l'opacité spécifique extrêmement peu considérable n'oppose aux rayons qui vont de l'anticathode à l'écran qu'une absorption quasi nulle, j'ai nommé l'*air atmosphérique*, le *milieu gazeux*. L'insufflation de l'estomac se fait grâce aux potions de Rivière ou celles de Tonnet qui dégagent de l'acide carbonique ; celle des côlons doit se faire sous écran à l'aide d'une soufflerie, celle de Richardson ou d'un simple thermo-cautère.

Dans ces conditions, la masse des anses intestinales insufflée devient infiniment comparable à un parenchyme pulmonaire rempli d'air et il y a quelque chance pour que le profil d'un organe plein, comme la rate, y apparaisse au même titre que le contour du cœur sur le poumon. D'autant que cette insufflation du tube digestif, n'est après tout que la réalisation artificielle d'un état physiologique rencontré normalement chez quelques aérophages, chez certains sujets à fermentations intestinales exagérées, chez l'enfant aussi, où la présence d'air dans l'estomac, le grêle, les côlons permet de distinguer parfois plus ou moins faiblement les contours des organes pleins abdominaux sans aucune préparation.

Le milieu gazeux offre donc un merveilleux moyen de contraste. C'est là un fait d'expérience. Mais quel

est au point de vue purement physique l'explication d'un tel phénomène? *A priori* cette explication ne paraît pas très simple, car la loi des PA dont nous nous sommes servis tout à l'heure ne paraît plus suffisante. En effet, envisageons encore l'exemple de l'anse intestinale remplie d'eau (H = 1, O = 16), juxtaposée à un organe plein comme le rein (C = 12, H = 1, O = 16, N = 14). Les PA de leurs constituants sont trop voisins disions-nous pour que leurs ombres puissent être différenciées. Or dans le système anse remplie d'air et rein, le contenu de l'anse intestinale acquiert soudain une transparence extraordinaire que les PA des éléments de l'air introduit (O = 16, N = 14), sensiblement identiques à ceux de l'eau et du rein, ne pouvaient guère laisser prévoir. C'est qu'en effet, au point de vue intestinal comme au point de vue pulmonaire, lorsque des gaz entrent en jeu, à la notion de PA se substitue une notion de *densité*, c'est-à-dire de volume occupé par les molécules. La 4e loi de Benoist (10) n'est donc plus seule applicable. Il y a lieu de faire intervenir ce nouveau facteur et c'est le produit de cette densité par le PA des éléments, qui reste sensiblement proportionnel à leur opacité spécifique. Or la densité de l'air par rapport à l'eau étant infiniment faible (0,001299), soit à peu près mille fois plus petite il n'est pas étonnant que la présence de l'air dans l'anse intestinale diminue son opacité spécifique d'une façon considérable.

Pour fixer les idées, disons que l'équivalent de transparence du Pb étant 0,8, celui de l'eau est déjà de 48

et celui de l'air atmosphérique à la pression ordinaire monte à 51.000 (1).

On s'explique maintenant que l'introduction du milieu gazeux en radiologie puisse donner des contrastes d'une très grande pureté.

Cet artifice, bien mis en valeur dans le service du Dr Béclère pour l'étude du bord inférieur du foie (8), de la vésicule biliaire (55), de la rate (51), inutilisée pour le rein, quoiqu'extrêmement précieux, donne malheureusement des résultats assez inconstants.

Ces injections de gaz dans les cavités closes en particulier dans l'estomac et l'intestin sont-elles d'une innocuité absolue? Dans la grande majorité des cas elles sont bien supportées par les patients à condition, bien entendu, de procéder lentement, pour éviter les ruptures et les accidents reflexes fort redoutables qui peuvent succéder à des distensions trop brutales ou exagérées.

On pourrait croire a dit récemment (9) M. Maingot que la distension gazeuse de l'estomac et du gros intestin est tout à fait innocente et facilement supportée. Certains radiologistes affirment qu'il en est ainsi; l'expérience m'impose une opinion tout à fait opposée. La distension de l'estomac et de l'intestin est pénible et expose à des accidents très sérieux... Malgré toutes les précautions prises j'ai eu à déplorer des accidents

1. Ce nombre est facile à calculer approximativement : comme 1 litre d'eau donne 1700 litres de vapeur, l'équivalent de transparence de la *vapeur* d'eau (poids moléculaire 18) sera $48 \times 1700 = 82.000$; et comme le poids moléculaire moyen de l'air est 29, on trouve : $(82.000 \times 18) : 29 = 51.000$.

dont un mortel... C'est une méthode qui est dangereuse et demande à être maniée avec les plus grandes précautions.

Que la distension gastrique et intestinale soit souvent douloureuse, il n'y a là rien d'étonnant puisqu'il y a surpression du gaz et distension souvent exagérée des parois viscérales. Une forte pression est souvent nécessaire pour franchir les coudes du côlon. Si dans la grande majorité des cas la lenteur de l'insufflation évite les accidents, les faits cités par M. Maingot incitent du moins à manier la méthode avec une prudence extrême.

*
* *

L'insufflation est du reste une méthode générale. Non seulement elle peut rendre visible, par contraste, le contour des viscères pleins, mais elle donne sur les organes creux eux-mêmes remplis de gaz des renseignements si importants, elle éclaire leur image dans de telles proportions, que l'introduction du milieu artificiel gazeux en radiologie représente un progrès sérieux fait par les expérimentateurs depuis quelques années.

Sa présence naturelle ou pathologique dans les cavités closes abdominales, se traduit immédiatement sur l'écran par des plages claires d'une très grande netteté dont les limites sont bien accusées. Les abcès, les tumeurs, les kystes gazeux (86) (95) s'imposent par contraste sur l'écran à l'œil le moins exercé. Aussi n'est-il pas étonnant que presque toutes les cavités aient été successivement remplies d'air par les expérimentateurs ; et Robinson avait déjà insufflé des articulations et en

particulier le genou pour en radiographier les ménisques, lorsque en 1902 Destot (24) mettait la méthode à profit pour l'étude de l'estomac. En 1906, Arcelin (4) recommandait l'insufflation gastrique pour le diagnostic des épanchements péricardiques. Pour distinguer dans les cas difficiles la pleurésie purulente de l'abcès sous-diaphragmatique, Achard conseillait d'injecter de l'air après l'évacuation d'une certaine quantité de liquide. Ces conditions sont naturellement réalisées dans la maladie de Leyden (abcès gazeux sous-phrénique) les deux ombres du foie et du diaphragme apparaissant séparées par une bande claire (14) (88).

En 1912, Weber obtenait des radiographies de la prostate après insufflation vésicale et en 1916 P. Emile Weill (101) a insisté sur l'utilité diagnostique des injections d'air dans le péricarde, après ponction des péricardites. Poursuivant plus loin et faisant de l'insufflation des hydroséreuses une méthode générale, il a injecté de l'air dans les pleurésies pour en étudier le cloisonnement, et provoqué artificiellement des hydropneumovaginales, des hydropneumopéritoines et des hydropneumoarthroses pour les étudier ensuite sous l'écran (102). Dans le même temps, des observateurs américains assurément fort audacieux injectaient de gaz les ventricules cérébraux pour rechercher l'hydrocéphalie fruste (17), ou bien pour faire la localisation précise des tumeurs cérébrales (18). D'autres, tout récemment, combinant habilement les milieux opaques aux milieux gazeux, apportaient à l'étude des diverticules vésicaux un aide fort précieux. Les plus hardis ont vu l'épaisseur des

parois cardiaques grâce à des injections intraveineuses d'oxygène (94); mais ces expériences n'ont encore eu lieu que sur les animaux. Des renseignements importants sont encore fournis aux chirurgiens dans l'hydropneumatose kystique post-opératoire (Chauffard) (15) consécutive à la réduction sans drainage des kystes hydatiques du foie (25) et la guerre a montré de quel secours pouvait être une radiographie dans le diagnostic précoce des premières bulles de la gangrène gazeuse (48) (49) (50).

On voit donc quel rôle considérable joue en radiologie le *milieu gazeux :* partout où il existe, partout où il peut être artificiellement introduit, il éclaire les régions les plus difficiles et précise les diagnostics les plus incertains. Il constitue pour les expérimentateurs un moyen de contraste d'une extrême puissance, dont la valeur future se mesure déjà à la fécondité des résultats obtenus.

C. — **L'insufflation intrapéritonéale.** — *Radioscopie des viscères pleins.* — Dans le seconde méthode de différenciation des organes abdominaux que nous venons d'étudier, les organes creux (estomac, côlons, vessie), sont remplis d'air ou d'oxygène, dans le but de préciser soit leur contour propre, soit celui des organes parenchymateux voisins. Nous avons vu que l'on pouvait concevoir *a priori* une troisième méthode, méthode idéale, qui consisterait sans augmenter ni diminuer la transparence propre des organes, à modifier seulement leur ambiance. Ainsi écartées les unes des autres par un milieu extrêmement transparent, les ombres des dif-

férents viscères seraient facilement séparées sur l'écran, et la qualité des contrastes obtenus permettrait sans doute d'avoir recours à l'observation radioscopique, avec tous ses avantages.

Cette méthode entièrement nouvelle est réalisée par le pneumopéritoine artificiel (PP) c'est-à-dire par l'injection d'une certaine quantité de gaz dans la cavité péritonéale. C'est elle que nous allons maintenant étudier.

A la lumière des déductions que nous avons tirées, *a posteriori* il est vrai, dans les lignes qui précèdent, lorsque nous avons étudié les différentes méthodes de différenciation possible des organes pleins et des organes creux abdominaux, on s'étonne que cette troisième méthode aussi logique que les deux autres n'ait pas vu le jour plus tôt. Des difficultés de technique, d'assez sérieuses craintes aussi, fort justifiées du reste dans les débuts, comme le danger de la ponction du péritoine sans ascite, semblent avoir arrêté ses progrès pendant un temps assez long. Elle donne dans l'étude des viscères pleins des renseignements de nature telle, qu'elle s'impose déjà à l'heure actuelle comme aussi féconde sinon beaucoup plus que les deux autres méthodes déjà entrées dans la pratique courante. Elle paraît malheureusement née au delà du Rhin, mais les travaux des Américains, des Italiens et surtout en France les travaux de M. Ribadeau-Dumas et de MM. Mallet, Baud et De Laulerie ont contribué pour une très grosse part à la mise au point précise et de la technique employée et de l'interprétation clinique des nouvelles ombres apparues sur l'écran.

CHAPITRE II

Historique de la Méthode.

L'idée — fort audacieuse *a priori* — d'injecter délibérément dans le péritoine d'un individu, une certaine quantité de gaz dans le but d'éclairer un diagnostic incertain de tumeur abdominale n'est pas nouvelle. Dès 1902, Kelling (47) avait publié deux cas d'ascite où après remplacement du liquide par de l'air, le contenu de l'abdomen fut examiné à l'aide d'une sorte de laparoscope. Mais il faut attendre huit ans plus tard et passer à Stockholm en 1910 avec Jacobaeus (43) pour voir revivre ces essais. Toutefois, si Kelling avait injecté du gaz après une ponction d'ascite c'est-à-dire dans des conditions d'innocuité apparente spéciales, Jacobaeus lui, n'ose encore qu'expérimenter d'abord sur le cadavre et c'est seulement en 1913 qu'il publie ses *20 expériences*, parmi lesquelles nous relevons des métastases péritonéales et des cancers hépatiques et intestinaux. Mais pour Jacobaeus comme pour Kelling, comme un peu plus tard en France pour Rénon (77 *a*) le but de l'insufflation est de permettre la laparoscopie et il n'est nullement question encore d'examen aux rayons X. Il semble que ce soit Weber (100) qui, étudiant la même année l'insufflation vésicale pour obtenir des radiographies de la prostate, ait pensé le premier à conduire

les insufflés du péritoine derrière l'écran radioscopique. Il ne tenta du reste ces expériences que sur les animaux et sur les cadavres frais d'enfants, mais fut émerveillé des résultats obtenus. C'est à ce moment que Lorey (54), expérimentant aussi le laparoscope de Jacobaeus, examina aux rayons X les premiers sujets insufflés vivants. Il déclara à cette époque (1912), avoir bien vu les contours de la rate et du foie à la radioscopie, mais bien entendu il ne songe lui aussi à injecter du gaz qu'après des paracenthèses. Rautenberg, qui est l'un des précurseurs de cette importante question, fit également à cette époque quelques expériences d'insufflation péritonéale (67) (68) mais toujours chez des hépatiques avec complication ascitique. Nous avons vu comment un peu plus tard P. Emile Weill en France (102) cherchant à faire de l'insufflation des hydroséreuses une méthode générale avait examiné aux rayons X trois cas d'hydropneumopéritoines pour cirrhose du foie. Il décrivait ainsi en 1917 les étonnants résultats obtenus *à la radioscopie :*

Les viscères abdominaux supérieurs, foie et rate étant entourés d'air on les perçoit avec une netteté inaccoutumée. Non seulement on peut voir la rate et le foie hypertrophiés mais encore leurs ligaments, ligament suspenseur de la rate, grande faulx hépatique. En position oblique on peut percevoir les bosselures du foie cirrhosé ; le viscère hypertrophié est en état de ptose ce que montre une grande couche d'air qui se place entre sa face supérieure et le diaphragme. Les anses intestinales paraissent très nettes leur paroi faisant ombre entre leur contenu gazeux et l'air péritonéal.

La valeur de telles observations est manifeste. Quoique faites dans des cas d'ascite, elles représentent néanmoins un sérieux jalon dans l'acheminement lent des esprits vers le PP pur, sans ascite, tel qu'on le conçoit maintenant.

Toutefois c'est une barrière plus haute et plus difficile à franchir qu'on ne pense, qui sépare l'hydro-PP tel que le concevait à cette époque Rautenberg ou Weill, du PP pur tel qu'il est pratiqué aujourd'hui. Et s'il est facile de remplacer le liquide par de l'air après une ponction d'ascite, toute autre est la question quand il s'agit de s'attaquer à un péritoine sain dont la ponction paraît *a priori* extrêmement dangereuse. Telle est bien du reste, à cette époque, l'opinion de P. Emile-Weill : « Le pneumopéritoine pur dit-il n'est guère réalisable. » Un simple pas reste à faire que, chacun de son côté, ni Rautenberg ni Weill ne considère comme possible.

C'est une constatation d'ordre scientifique général et surtout vraie en médecine que les découvertes, à moins d'être purement œuvre de hasard, procèdent avec une infinie lenteur pour cette raison que les observateurs les mieux placés pour que leurs recherches raisonnées puissent aboutir logiquement à un progrès quelconque, se laissent à chaque instant arrêter par les routines et les préjugés, dont ils n'osent se dégager. Les essais tout d'abord inachevés de Rautenberg (35), offrent à cette constatation un magnifique exemple.

On en retrouve un autre dans les recherches faites il y a plus longtemps (55) par Maingot sur la lithiase biliaire. Au cours de ce travail l'auteur envisageant la

nécessité des artifices pour l'étude de la face inférieure du foie écrit : « un desideratum vient à l'esprit : soulever sur le vivant la face inférieure du foie à l'aide d'un coussin de gaz qui en même temps réclinerait le plus possible les anses intestinales en bas ». Et plus loin cette phrase : « Faut-il injecter la cavité péritonéale ? » Simple question laissée sans aucune réponse devant l'énormité d'un artifice entrevu mais aussitôt considéré comme impossible.

De certaines observations de hasard devait naître également le pneumopéritoine et de ce côté le PP pur paraît aussi pouvoir être envisagé comme dérivant indirectement, non plus de la ponction d'ascite et de la laparoscopie mais du pneumothorax artificiel et de son étude radioscopique. Et c'est tout naturellement vers l'Italie qu'il faut se tourner pour chercher ces observations. En pleine guerre, un incident fort curieux et qui eut pu être fort fertile était arrivé à Berti et Giavedoni (2). Examinant par hasard un tuberculeux chez qui, par une erreur de technique, on avait introduit l'aiguille dans le péritoine au cours d'un pneumothorax artificiel, ils furent frappés de la netteté des organes sous-diaphragmatiques, mais ne mirent pas à profit tout de suite la valeur des faits déposés par le hasard entre leurs mains. Pareille aventure arrivait plus tard en Amérique à Rosenblatt qui en fut fort étonné et s'empressa de prendre force clichés d'une chose aussi extraordinaire. Presque en même temps, de son côté, Dandy prenait des vues de PP *accidentels* par perforation intestinale (19). De sorte que le PP était, si jose dire, *dans*

l'air en tous ces pays quand la guerre terminée, arrivèrent d'outre-Rhin les résultats des travaux exécutés pendant celle-ci.

C'est Meyer-Betz (60) qui le premier (1914) osa introduire de l'air dans le péritoine du vivant sans ascite. Encore procède-t-il prudemment au moyen d'une incision chirurgicale et en faisant les plus grandes réserves au sujet de la possibilité des lésions intestinales, à telle enseigne que cet auteur déclare en définitive préférer la méthode d'insufflation de l'intestin et de l'estomac. En même, Rautenberg tentait également d'insuffler le péritoine sans ascite. Ces essais n'attirèrent guère l'attention, et ne furent pas jugés à leur juste valeur. Mais les recherches ne reçurent une définitive solution qu'en 1918 sous l'impulsion de Goetze et la technique conseillée par l'auteur (33) appuyée sur un grand nombre d'insufflations (90 environ) permit de considérer la méthode comme de *pratique courante*. En même temps que Goetze, Rautenberg reprenait complètement la question et publiait un grand nombre d'articles (71 à 77) qui contribuèrent incontestablement à sa diffusion rapide. Dans la suite, se développa entre Goetze et Rautenberg une lutte de priorité dont les pages du *Deutsche Medicinische Wochenshrift* de 1919 sont remplies (35) (71) (83) et qui eut l'avantage de fixer plus complètement encore les esprits sur la méthode nouvelle.

A partir de cette époque le PP fait école et se disperse de par le monde. Il est étudié *séparément* en Italie (1919) sous l'impulsion du professeur Ascoli par Alessandrini (1) (2), — en Amérique (1919) par Stein et Stewart

(89 à 93), — pour la première fois en France (novembre 1919) par M. Ribadeau-Dumas (78) (79) (80) et MM. Mallet, Baud et De Laulerie (56) (57).

Stewart publie 80 cas sans signaler le moindre accident. Sa technique est simple : après désinfection de la paroi à la teinture d'iode on introduit « un pouce à droite ou à gauche de l'ombilic et au-dessous de lui » une aiguille « à ponction lombaire ordinaire » jusque dans le péritoine. L'aiguille est réunie à un obus à gaz et on laisse l'oxygène pénétrer dans le péritoine jusqu'au moment où à l'œil « le ventre paraît suffisamment ballonné ». Il a étudié avec soin les différentes positions à donner au sujet pour obtenir des ombres précises et reproduit de fort beaux clichés dissociant bien les différents organes pleins sous-diaphragmatiques. Cependant, sans parler de la simplicité vraiment trop grande de la technique, eu égard à l'aiguille trop acérée, la quantité d'oxygène injectée non évaluée, la pression abdominale non étudiée, certaines positions données aux malades ne paraissent pas toujours avoir été celles capables de fournir les meilleurs résultats.

Le travail d'Alessandrini (2), très précis, est écrit dans un esprit scientifique fort élevé. Au lieu d'effectuer le passage direct du gaz de l'obus à oxygène comprimé dans le ventre du patient selon le procédé américain, il préfère employer comme du reste Goetze un appareillage — celui de Forlanini modifié — permettant d'introduire la quantité voulue d'oxygène à la pression et à la vitesse désirée. Il a étudié avec minutie les positions du sujet les plus favorables, et contribué à recher-

cher les meilleures incidences à donner aux rayons pénétrants.

A Lucien Mallet revient le mérite d'avoir introduit la méthode en France en 1919 et fixé d'une manière qui paraît être définitive, les lois de l'examen radiologique des pneumopéritoines. Nous nous sommes en très grande partie inspiré de ses travaux auxquelles nous avons fait de très larges emprunts et c'est à quelques détails près la technique qu'il a indiquée (57) que nous étudions ici.

La technique établie et les premiers résultats obtenus, reste un travail considérable que les années pourront seules compléter mais qui est dès maintenant commencé. De nouvelles ombres sont apparues sur les écrans dans des conditions de statique abdominale entièrement nouvelles et que personne n'avait jamais vues. La tâche est dure des observateurs qui consiste à reconnaître d'abord les ombres normales puis à apprécier les images pathologiques ; il faut ensuite déterminer exactement à quelles modifications organiques celles-ci correspondent et en tirer des déductions diagnostiques précises. Le travail est lourd qui demande que toutes les fois qu'il est possible, ces ombres complexes soient mises en face et comparées à leur *réalisation* anatomo-pathologique post-mortem ou post-opératoire. Et c'est aux travaux de notre Maître le Dr Ribadeau-Dumas dans le service duquel nous avons pu pratiquer de nombreux PP, en particulier à ses travaux concernant les images rénales, que nous avons emprunté une large part des conclusions diagnostiques de l'étude qui va suivre.

Pour notre part, et devant l'importance incontestable des résultats obtenus, et qui font du PP la plus grande découverte radiologique depuis l'introduction du repas opâque par Roux et Balthazar en 1896, nous nous sommes attachés, dès le début de notre expérience de la méthode à répondre aux objections les plus importantes qui lui étaient adressées, en leur opposant une technique dont la perfection permettrait d'en faire une méthode vraiment courante et inattaquable. C'est ainsi que contre ceux qui prétendent la ponction dangereuse nous avons apporté les statistiques étrangères et les nôtres sans constater d'accident ; ceux qui prétendent la ponction douloureuse ont vu se dresser l'anesthésie concomitante et plan par plan à la novocaïne rendant toute douleur impossible et la piqûre de scopolamine-morphine a été appliquée dans quelques cas pour faire plaisir à ceux qui disent intolérables les douleurs de l'examen. Même à l'heure actuelle, ni l'une ni l'autre, ne nous semble du reste indispensable. Mais tous nos soins allèrent à la nécessité, importante celle-là, de trouver un artifice qui permette d'employer la méthode sans qu'une immobilisation du sujet pendant plusieurs jours au lit soit indispensable.

Les premiers expérimentateurs employaient en effet l'air. Mais l'air n'était résorbé par le péritoine que très lentement en quatre, cinq et six jours et les malades ne pouvaient être rendus, après examen, à la vie normale qu'après un délai on le voit assez long. L'oxygène était apparu ensuite comme un perfectionnement appréciable en raison de son absorption plus rapide. Mais malheureusement les variations individuelles res-

taient encore très marquées. C'est ainsi que nous vîmes des sujets chez lesquels il était presque complètement disparu le lendemain, tandis que chez d'autres des quantités très appréciables de gaz existaient encore après cinq jours. D'une façon générale le coefficient de résorption de l'oxygène par le péritoine variait entre vingt-quatre et cent heures ce qui ne constituait pas encore un temps ni assez court ni assez régulier. Tout revenait donc à trouver un gaz bien supporté par le péritoine et *non toxique*, dont la résorption serait terminée une heure environ après l'examen. Des expériences chez les animaux étaient nécessaires. Mais des expériences de cette nature avaient déjà été faites à l'étranger. Stewart avait même employé chez l'homme l'azote et le protoxyde d'azote sans avantage. D'autre part il semblait prudent de rester parmi les gaz en quelque sorte physiologiques dont l'oxygène était assurément le meilleur exemple. Nous fîmes cependant à cette époque (mai 1920) quelques expériences sur le cobaye avec l'éther. L'injection de un centimètre cube d'éther dans le péritoine du cobaye amène une insufflation rapide mais l'animal meurt. Le chien ne supporte pas toujours bien non plus les doses nécessaires pour une insufflation ordinaire. De toutes façons la rapidité de l'insufflation rendrait la méthode dangereuse chez l'homme ; de plus elle serait très douloureuse. Des essais avec l'ozone ne donnèrent pas les résultats espérés et nous abandonnâmes tout espoir de ce côté.

Nous revînmes, malgré nous, à la nécessité de chercher un artifice permettant de vider le péritoine sitôt l'examen terminé. Cet artifice ne pouvait être réalisé qu'en laissant la canule en place pendant tout l'examen radiologique, ou en faisant une nouvelle ponction. Mais des difficultés surgissaient nombreuses.

Un trocart fiché dans le ventre ne pouvait guère être laissé en place, alors que le malade était obligatoirement tourné en tous sens et en particulier dans le *décubitus ventral* position de choix donnant la meilleure vue d'ensemble. C'est alors qu'on proposa(16) de ménager dans la table une encoche dans laquelle viendrait se loger le trocart. Mais la présence d'une aiguille implantée dans la paroi abdominale restait au cours de l'examen radiologique une perpétuelle obsession. Nous fîmes construire à cette époque une série de canules dont la longueur variait de 4 à 8 centimètres suivant l'épaisseur de la paroi abdominale, et qui portaient chacune un bouclier circulaire, sorte de garde d'épée de 2 centimètres de diamètre environ destiné à s'appliquer contre la paroi abdominale. Le tout était matelassé par des petites compresses, fixé à l'emplâtre adhésif et laissé en place ; la portion de la canule qui dépassait dans le péritoine était réglée soit sous les rayons soit grâce à l'emploi d'un mandrin particulier muni de ressorts spéciaux qui arrêtaient l'aiguille au ras du péritoine quand on tentait de la retirer. L'instrument fut bien supporté et cette technique nous parut un moment la technique idéale. Mais les idées passent vite, l'instrumentation était complexe, perfectionnait incontestablement la méthode, mais la compliquait aussi et nuisait à sa diffusion.

Aussi avons-nous eu recours à partir de juin 1920 à la méthode plus simple en définitive de la *double ponction*. Elle consistait à faire une ponction pour injecter le gaz, à retirer le trocart, puis à faire une nouvelle ponction évacuatrice l'examen terminé. Cette technique permettait de mobiliser le sujet en tous sens pendant l'examen sans aucune arrière-pensée.

Toutes nos préférences allaient à cette dernière manière de faire que nous employions d'une façon courante, nous la décrivions comme méthode de choix, et notre travail partait pour l'imprimerie, lorsqu'une lettre qui m'était adressée d'Amérique émanant du Dr Walter C. Alvarez vint bouleverser à nouveau toutes nos idées. Après avoir expérimenté différents gaz sur le lapin, Alvarez venait de découvrir que 2 litres de gaz carbonique était absorbé par le péritoine humain avec une très grande rapidité (25 minutes environ) sans que — *contrairement à tout ce qu'on pouvait prévoir*, — cette absorption vienne gêner en rien les centres respiratoires. Cette dernière affirmation pour étonnante qu'elle puisse paraître était basée sur un nombre déjà grand d'insufflations pratiquées chez l'homme.

« Après nous être assurés que le procédé était d'une innocuité complète, nous fîmes de l'injection de CO^2 une véritable routine. Le grand avantage de cette méthode est que nous pouvons affirmer au patient qu'en vingt-cinq minutes le gaz sera résorbé, que sa gêne sera terminée et qu'il pourra s'en aller à ses affaires comme si rien n'était arrivé. *One man got up and went out to lunch with me.* Le désavantage est que l'opérateur doit aller vite s'il veut prendre toutes les plaques qu'il veut. Nous avons pu surmonter cette difficulté en injectant des mélanges de O^2 et CO^2 . » (3)

Nous étions donc maintenant en possession d'un gaz parfaitement toléré et de résorption rapide. Nous avons vérifié les résultats d'Alvarez et il est incontestable que le mélange acide carbonique-oxygène représente un

progrès considérable de la technique de la méthode en attendant qu'un gaz soit déterminé comme ayant un coefficient d'absorption deux ou trois fois plus long que CO^2 ce qui pourrait porter la longueur de l'examen à une heure et demie. Dès maintenant les mélanges $O^2 + CO^2$ peuvent être obtenus, qui se résorbent dans des temps compatibles avec un examen complet. C'est ainsi que le mélange 4/5 CO^2 + 1/5 O^2 est résorbé en quatre à cinq heures. Mais des valeurs encore moins élevées seraient plus utiles. En particulier, chacun des gaz du mélange introduit semblant se résorber comme s'il était seul à la tension du mélange, il arrive que lorsque tout le CO^2 est absorbé il reste encore une certaine quantité d'oxygène. Cette quantité d'oxygène restante peut encore immobiliser le sujet jusque six à douze heures.

La question de la résorption des différents gaz par le péritoine est en réalité infiniment plus complexe et avait déjà été étudiée en 1902 par Pietro dans un très remarquable travail de physiologie pure (65 *a*) dont la valeur en ce qui concerne le PP vient seulement d'être remis tout récemment en lumière par MM. Rist et Ribadeau-Dumas.

Il résulte des recherches de Pietro qui avait expérimenté dans le péritoine du chien quatre gaz différents O, CO^2, N et H, que chez les animaux vivants le gaz injecté ne reste jamais inaltéré jusqu'à sa disparition complète. Il subit rapidement de profondes modifications par suite desquelles, à la place du gaz introduit, on rencontre toujours un mélange gazeux représenté dans chacun des cas par les mêmes composants que ceux des gaz du sang : O, CO^2, N avec en plus bien entendu le gaz insufflé, quand

il s'agit d'un gaz différent de ceux-là, l'hydrogène par exemple.

Ce mélange diffère au début suivant le gaz injecté, mais le fait capital *c'est qu'au bout d'un certain temps plus ou moins long suivant les cas il finit par prendre une composition déterminée et toujours la même quel que soit le gaz insufflé.* Cette composition est représentée par environ 5 à 6 °/₀ d'O, 6 à 7 °/₀ de CO^2 et 87 °/₀ d'azote. Dans la suite cette composition du gaz reste constante jusqu'a ce que tout le mélange soit lentement résorbé.

Il y a donc dans tous les cas deux phases à distinguer : une première phase pendant laquelle s'établissent entre le gaz péritonéal et les gaz du sang des échanges qui aboutissent à la constitution du mélange de composition constante (durée de cette phase : N = 2 heures, CO^2 = 2 heures, O = 30 heures, H = 3 jours), et une deuxième phase en rapport quant à sa durée avec la quantité du mélange gazeux qui reste dans l'abdomen au moment où la composition unique est atteinte. Elle est très prolongée dans les cas de N et H dans lesquels le mélange résiduel est très considérable (on en rencontre 6 et 7 jours après l'injection), dure moins longtemps dans le cas de l'O où le quatrième jour en moyenne l'abdomen du chien est privé de gaz, elle a une durée très courte dans le cas de CO^2 où le mélange résiduel se trouve déjà presque disparu au moment où la composition unique est atteinte.

Heuser, en Argentine, a injecté des mélanges de $NO^2 + O^2 + 10$ °/₀ de vapeurs d'éther ; le procédé ne serait nullement dangereux, la résorbtion rapide, et le sujet s'endormirait pour quelques heures. L'étude de la vitesse de résorbtion des différents gaz par le péri-

toine chez les différents sujets est encore incomplète. Cette vitesse, réglée par l'échange osmotique qui a lieu entre les gaz introduits et les gaz du sang n'est pas sous la dépendance simple des lois physiques de la diffusion en raison de ce fait que certains gaz pourtant très diffusibles comme l'H paraissent saturer rapidement toute la masse du sang, tandis que tout excès de CO^2 dans celle-ci est rapidement retiré de la circulation par le poumon ce qui explique sa disparition rapide du péritoine. Un certain nombre de gaz comme NO^2, les vapeurs d'éther, de chlorure d'éthyle etc..., les mélanges complexes surtout, méritent d'être expérimentés sans retard. De nouveaux travaux sont encore nécessaires, qui regardent les chimistes et les physiciens aussi bien que les physiologistes. La question du PP est infiniment vaste et touche par ses multiples côtés à de nombreuses branches de la science. Des progrès considérables que nous ne pouvons encore prévoir y seront sûrement apportés peu à peu et la récente découverte d'Alvarez rend sa technique plus que jamais courante et inattaquable.

CHAPITRE III

Technique de la méthode.

La réalisation d'un PP artificiel nécessite en général la ponction du péritoine et cette ponction doit être effectuée avec un matériel bien déterminé et en prenant des précautions spéciales. C'est cette instrumentation et ce manuel opératoire que nous aurons à décrire au cours de ce chapitre. Toutefois, il faut bien faire remarquer tout d'abord, que si la cavité péritonéale est close de toute part chez l'homme il n'en est pas de même chez la femme et qu'il existe, chez celle-ci, une communication perpétuelle entre le péritoine et le milieu extérieur qui peut être mise à profit pour la réalisation du pneumopéritoine. L'idée d'injecter du gaz dans le péritoine de la femme par les trompes n'est pas nouvelle, mais Rubin (82 a) vient d'en faire une bonne étude systématique en vue d'étudier leur perméabilité dans certains cas de stérilité. Il a injecté de l'oxygène par les trompes dans 55 cas sans constater aucun accident. Nous n'avons pas l'expérience de cette méthode appliquée à la réalisation du PP tel que nous le concevons, mais des recherches restent certainement à faire dans cette voie.

Nous décrirons ici la technique de la ponction du péritoine, et la préparation du sujet.

A. — **Préparation du sujet.** — *Le sujet sera purgé la veille.* — L'insufflation péritonéale a pour but de faire disparaître d'une façon aussi complète que possible sur l'écran en diminuant et leur densité et leur volume les organes creux sous-hépatiques et périrénaux dont l'habituelle opacité rend les organes pleins voisins invisibles. On comprendra donc facilement qu'un intestin ou des côlons remplis de matières, puisse gêner notablemant l'examen des autres viscères en y superposant des ombres dont on n'a que faire. Nous avons eu l'occasion, à plusieurs reprises, d'examiner des sujets qui avaient été insuffisamment préparés ou purgés trop tardivement: *il nous a toujours paru que la grande quantité des sécrétions intestinales, la présence de nombreuses scybales pouvait compromettre sérieusement la netteté des images.* Dans beaucoup de cas, en particulier chez les vieux constipés, il y aura lieu avant de pratiquer un PP de soumettre le sujet à une cure alimentaire et laxative appropriée très sérieuse. Ajoutons que c'est à la purgation préalable que l'on doit la disparition du météorisme intestinal, fait qui a son importance dans la ponction du péritoine.

Le sujet sera maintenu à jeun et lavementé le matin même. — Dans le but d'entraîner au dehors les dernières matières fécales, il nous paraît utile d'administrer un lavement avant l'examen. Mais il s'agit là d'un lavement *évacuateur,* tout remplissage des côlons, même d'eau, allant à l'encontre du but poursuivi. Mieux vaudrait alors ne rien faire.

Inutilité de la piqûre calmante. — En règle générale

et contre l'objection qui a souvent été faite il nous a paru inutile dans la grande majorité des cas de pratiquer aucune piqûre calmante. Cependant, il faut évidemment tenir compte de la nervosité et de la sensibilité spéciale de certains sujets. Nous insistons sur la préparation morale du malade qu'il y aura souvent intérêt à mettre en confiance. Comme toujours il y aura lieu de discerner si cette préparation n'ira pas à l'encontre du but poursuivi en mettant inutilement l'imagination du sujet en éveil. Dans le cas où la susceptibilité du sujet paraîtra trop éveillée on fera une piqûre de un centigramme de morphine ou de scopolamine-morphine. La préparation morale du malade est en somme ici identique à celle qui est de mise avant toute intervention chirurgicale à l'anesthésie locale, l'opérateur doit se doubler d'un psychologue averti.

B. — **Les appareils à insufflation employés.** — *Nécessité de doser le volume et la pression du gaz injecté.* — Un appareil spécial pour l'injection du gaz est-il indispensable ? Nous avons vu que Stewart se contente de mettre directement en communication l'abdomen du sujet avec l'obus à oxygène. Ce *modus faciendi* ultra-simplifié ne lui a donné aucun accident. Hyman (42), procède de la même façon, avec cette différence cependant, qu'il branche sur le tube un manomètre à eau. Mais si cet auteur tente de simplifier l'appareillage, c'est pour le compliquer à nouveau. En effet, ayant remarqué que l'oxygène qui se détend au sortir de l'obus est trop froid pour être injecté immédiatement

sans danger, il est obligé de le faire barboter dans un bain de pétrole chaud qui a également pour but de le stériliser (?). Tierney (94) procède identiquement, mais le flacon barboteur est rempli d'eau et n'a d'autre but, ce qui est à retenir, que de donner une idée, grâce à la vision directe des bulles gazeuses, de la vitesse avec laquelle le gaz pénètre dans la cavité péritonéale.

Rautenberg, qui employait au début un appareil à deux bouteilles à pneumothorax, paraît considérer également à l'heure actuelle cet appareil comme non indispensable et se sert simplement d'une double soufflerie analogue à celle de nos thermocautères.

A priori, on peut admettre, qu'à condition de prendre des précautions spéciales, c'est-à-dire en injectant très lentement et en cessant lorsqu'*à vue d'œil* l'abdomen *paraît* suffisamment distendu, on puisse se mettre à l'abri des accidents possibles, que l'on a signalés pour d'autres méthodes et qui paraissent dus à la distension trop brutale de l'abdomen ou à la surpression abdominale trop marquée. Mais nous n'envisageons là que des cas normaux. Dans les cas d'adhérences intestinales, en effet, l'aiguille peut fort bien être introduite dans des cavités closes *qui ne sauraient être forcées sans danger*. Une longue expérience de la méthode est seule capable de montrer par la suite si nos craintes sont exagérées.

Dans l'état actuel de la question et *quelles que soient les méthodes ultra-simplifiées employées ailleurs*, certains éléments de premier ordre nous semblent indispensables à connaître constamment au cours de l'insuf-

flation, dont la plus élémentaire prudence ne saurait faire fi.

Alessandrini a signalé ce qu'il appelle la « fonction péristaltique de la paroi abdominale » qu'il compare à la fonction péristaltique de l'estomac. Ce phénomène consiste dans le fait que introduisant brusquement une certaine quantité de gaz on constate d'abord que, dans une première phase, la pression abdominale augmente puis tend lentement à revenir à ce qu'elle était avant toute introduction de gaz c'est-à-dire sensiblement égale à la pression atmosphérique. Il signale qu'en introduisant lentement le gaz les modifications du manomètre (c'est-à-dire de la pression) après deux litres *sont encore négligeables chez presque tous les sujets.*

Telle est sensiblement l'opinion de Hyman qui va même plus loin et fait passer avant la notion de volume du gaz injecté celle de sa pression. Il signale dans un article récent (42) que Stewart and Stein après avoir employé la méthode directe que nous avons indiquée, paraissent avoir été frappés de la nécessité de mesurer ce volume, et emploient à cet effet le dispositif de l'appareil d'anesthésie à protoxyde d'azote-oxygène (91).

Dans la méthode de Stewart écrit Hyman le rôle du ballon de caoutchouc est de mesurer la quantité de gaz injectée et ils donnent 3 ou 4 litres comme quantité ordinaire. Dans nos expériences nous avons trouvé que c'était là un procédé insuffisant, en raison du fait qu'il y a de grandes différences entre les capacités péritonéales déplissables de chaque patient. Aussi la pression abdominale doit-elle être mesurée par un manomètre

à eau. Normalement il y a une pression négative de 25 millimètres à la fin de l'expiration et une pression positive de 10 millimètres à la fin de l'inspiration. Si le patient tousse, la pression peut monter à 200 ou 250 millimètres. Cette dernière quantité paraissant être le maximum physiologique de pression abdominale à l'état normal, nous avons pensé qu'il ne fallait pas dépasser ce chiffre et avons constaté que les meilleurs résultats radioscopiques avec le moindre *discomfort* pour le patient sont obtenus quand l'oxygène a atteint une pression de 200 millimètres d'eau. La quantité de gaz dans ces conditions varie beaucoup avec chaque individu. Les petits sujets atteignent 200 millimètres après un litre de gaz, tandis que les plus grands admettent jusque 7 et 8 litres avant que la pression de 200 soit atteinte. Nous préférons donc substituer à la notion de volume la notion unique de pression.

Nous avons à maintes reprises vérifié les conclusions d'Alessandrini et les chiffres de Hyman après injection de 2 litres. Emerson (26) avait déjà étudié la pression intra-abdominale en 1911 et avait donné des chiffres analogues. Ses expériences sur la surpression gazeuse intrapéritonéale chez les animaux ont montré que la mort était produite par défaillance cardiaque avant que la gêne mécanique respiratoire ait déterminé une asphyxie marquée. D'après lui une surpression de 450 millimètres d'eau suffit à tuer des petits animaux comme le chat. Pour Rosenblatt (81), au cours de l'insufflation la pression serait avant toute introduction de — 3 pour l'expiration et — 2 pour l'inspiration ; après injection de 500 centimètres cubes on aurait — 2 et 0.

De toutes ces observations se dégage un critérium indispensable de technique : *il est possible d'introduire dans le péritoine la quantité de gaz suffisante pour un examen radioscopique sans que la pression finale soit guère supérieure à la pression initiale.*

Dans ces conditions une surpression exagérée serait la signature de la cavité close dont nous parlions il y a instant et nous ne pensons pas qu'il soit prudent de priver les malades du sérieux moyen de contrôle qu'est dans ce cas le manomètre.

Quant à la notion de volume, dont Hyman paraît faire fi, nous ne pensons pas non plus qu'on puisse la négliger. Alessandrini a comparé la fonction de la paroi abdominale à celle de la musculature de l'estomac. S'il est permis de pousser la comparaison plus loin, on conçoit parfaitement l'existence de parois abdominales *hypotoniques* surtout chez les femmes, se laissant distendre sans réagir, c'est-à-dire sans que la pression augmente, de la même façon que des estomacs hypotoniques se laissent remplir comme des outres sans se contracter sur leur contenu. Est-il utile dans ces cas d'injecter 7 à 8 litres pour atteindre 200 millimètres de pression, comme cela semble être arrivé à Hyman, alors que 2 litres sont toujours suffisants pour un bon examen ?

Decker, qui a étudié la question après Schmidt à Bonn, et a fait plusieurs centaines d'insufflations, déclare (22) avoir abandonné la méthode de la soufflerie de Rautenberg « afin d'éviter que l'air introduit par saccades ne donne au patient la sensation désagréable d'être

gonflé comme un pneu ». Aussi est-il revenu à l'appareil à pneumothorax mais sans manomètre. Gelpke et Rupprecht (28) font de même.

De sorte qu'à bien regarder la littérature et à part Rautenberg il semble qu'après avoir assisté à des essais de simplification de la méthode, la majorité des auteurs semble s'être ralliée à l'emploi d'appareils de mesure, les uns étudiant uniquement le volume (Stewart), ou bien uniquement la pression (Hyman, Tierney), les autres mesurant les deux à la fois. *Nous nous rangeons délibérément avec ces derniers* et estimons indispensable un appareil capable :

a) de ralentir ou augmenter à volonté la vitesse de l'injection péritonéale ;

b) de mesurer à chaque instant le volume du gaz injecté ;

c) d'inscrire sur un manomètre les variations de la pression abdominale et en particulier celles qui sont dues aux mouvements respiratoires.

Goetze se sert à cet effet d'un appareil fort analogue à l'appareil de Forlanini pour le pneumothorax artificiel. Alessandrini emploie une modification de ce dernier.

Mallet et Baud, ont perfectionné la méthode (57) en y adaptant une technique bien au point, celle du pneumothorax artificiel avec l'appareil de Kuss modifié. C'est la technique que nous avons toujours employée avec eux, qui nous a donné d'excellents résultats et que nous allons maintenant étudier.

L'appareil de Kuss. — Nous n'avons pas à décrire ici cet appareil bien connu. On sait qu'il se compose de

deux vases communiquants de 500 centimètres cubes l'un mobile l'autre fixe réunis par un large tuyau de caoutchouc. La capacité des flacons a été portée à 2 litres de façon à pouvoir injecter d'emblée la quantité de gaz nécessaire (fig. 1). L'ensemble des deux vases communiquants est rempli par un peu plus de 2 litres d'un liquide antiseptique (sublimé à 2 °/₀ coloré à l'éosine). Le flacon fixe B est *gradué*, et placé à une hauteur telle qu'il se vide complètement dans le flacon mobile A quand ce dernier est au bas de sa course. Ce flacon mobile A peut s'élever dans une glissière en bois à une hauteur suffisante pour lui permettre de se vider dans le flacon B sous une pression de 10 centimètres d'eau environ. Le flacon fixe B peut être relié à volonté à l'aide d'un robinet R à deux voies soit avec un ballon d'oxygène ou d'acide carbonique O, soit par l'intermédiaire d'un manomètre à eau M et d'un tube filtrant stérilisé F à la canule d'insufflation. « On comprend facilement qu'en combinant le jeu du flacon mobile A et la manœuvre du robinet R on puisse purger d'air le flacon fixe B, puis l'emplir du mélange acide carbonique-oxygène voulu. On répète trois à quatre fois cette manœuvre pour éliminer complètement l'air d'abord contenu dans le flacon B. Mettons le robinet R en position 2. Relions l'insufflateur au trocart par un caoutchouc stérile nous sommes prêts pour faire la ponction » (Mallet et Baud).

C. — **Le Trocart.** — Une aiguille spéciale est-elle nécessaire pour procéder sans danger à la ponction du péritoine? Goetze se servait au début d'un appareil cons-

titué par une grosse aiguille pointue contenant un mandrin à pointe mousse dépassant la pointe de l'aiguille de un centimètre. Le mandrin est creusé en tube sur toute

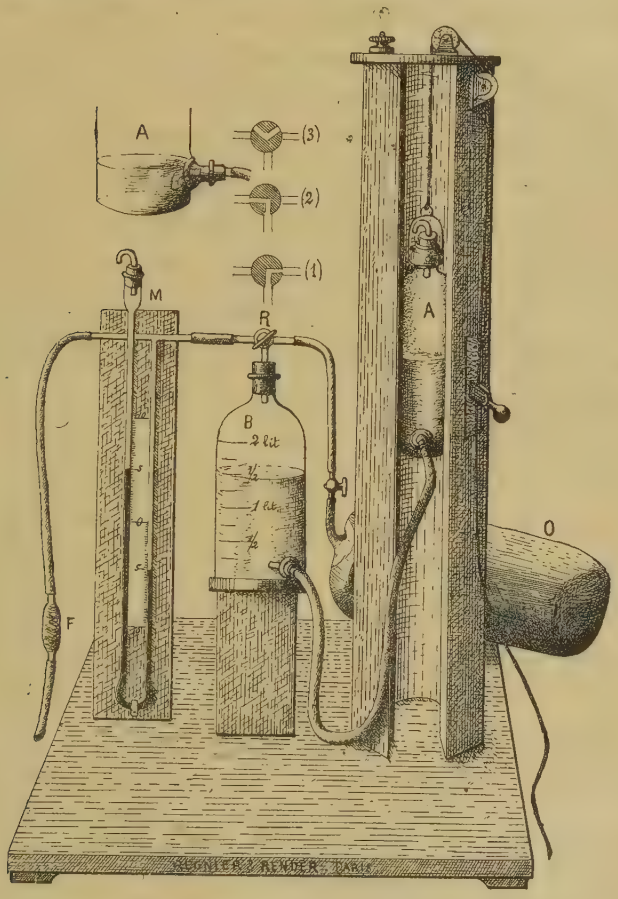


Fig. 1. — Appareil à insufflation.

sa longueur et c'est lui qui était mis en communication avec la source d'oxygène. Le mandrin est tenu fixé dans sa position par un ressort ou par un petit élastique. Au cours de la ponction, les plans de la paroi abdominale

opposant une forte résistance, le mandrin rentre à l'intérieur de l'aiguille en découvrant sa pointe. A peine celle-ci a-t-elle pénétré dans l'espace libre, que le mandrin est chassé violemment par le ressort, éloignant ainsi la pointe des viscères ou anses intestinales éventuellement en contact avec la paroi.

Nous n'avons jamais employé l'ingénieux appareil de Goetze. Sa complexité en fait un appareil très volumineux abandonné par Alessandrini et par Goetze lui-même. Nous ne l'avons signalé ici que pour donner une idée des efforts faits au début de l'insufflation pour éviter le gros écueil qui apparaissait à tous formidable, terreur des premiers insufflateurs, argument princeps de leurs adversaires : *la blessure des anses intestinales.*

Aujourd'hui que, grâce à une expérience prolongée, cette hantise a disparu (voir chapitre IV), tous les auteurs sont d'accord pour penser que de tels instruments sont absolument inutiles. C'est ainsi que Stewart, Alessandrini, Tierney et beaucoup d'autres se servent d'aiguilles à ponction lombaire ordinaires, c'est-à-dire *à pointe acérée.* C'est là le résultat d'une évolution des idées qui tend peu à peu, à l'étranger, à considérer que la ponction du péritoine n'est pas plus dangereuse avec une aiguille acérée qu'avec un trocart mousse. Et en effet ces auteurs ne signalent aucun incident. Nous ne cacherons pas ici, bien qu'ayant fait tout l'effort nécessaire, et bien que nos idées aient évolué elles aussi depuis nos premiers essais, que nous n'avons pu encore nous résoudre à pratiquer de la sorte. Notre pratique s'est donc bornée à l'emploi des instruments mousses

et en particulier du *trocart de Kuss ;* mais nous ne nions pas que les aiguilles sinon acérées, du moins à biseau court, puissent devenir définitivement et d'ici peu l'instrumentation de choix de la ponction du péritoine. Beaucoup de raisons nous amènent au contraire à penser, dès maintenant, que cette évolution se fera complète dans ce sens : technique plus simple, calibre de l'aiguille moins élevé, pénétration plus aisée des aponévroses, anesthésie concomitante facilement applicable, emphysème sous-péritonéal plus rare, innocuité toujours absolue de la ponction.

Quoi qu'il en soit, et sans préjuger de l'avenir, notre expérience nous a montré que le trocart de Kuss *permet une ponction de la paroi abdominale facile et sans danger*. Nous rappellerons qu'il est constitué par une canule de un millimètre de diamètre intérieur munie d'un robinet et latéralement d'un ajustage pouvant s'adapter à un tube de caoutchouc. Cette canule peut recevoir un mandrin pointu ou un mandrin *mousse*. Modifié par Mallet il a un mandrin pointu plus acéré et les mandrins sont mieux ajustés à la canule pour éviter le ressaut gênant de l'ajustage canule-pointe (57).

Le trocart de Kuss est un excellent instrument, que l'on a bien en main. Nous l'avons employé un grand nombre de fois sans incident. Il a l'inconvénient de ne pas permettre l'anesthésie locale concomitante et son calibre un peu élevé rend parfois difficile son passage à travers les aponévroses ; il est également trop court par rapport à certaines parois abdominales épaisses ce qui favorise l'emphysème sous-péritonéal. Aussi em-

ployons-nous un trocart de Kuss modifié présentant les caractéristiques suivantes : diamètre extérieur 12/10 de millimètre, longueur utile de la canule 6 centimètres, ajustage canule-pointe sans aucun ressaut. De plus, l'extrémité distale de la canule qui a très souvent tendance, au début de l'injection du gaz, *à venir s'obturer contre les viscères sous-jacents, et pourvue d'une fine fente longitudinale* (et non d'un trou circulaire qui gêne la progression de l'instrument) permettant l'échappement toujours facile du gaz.

L'emploi du trocart de Kuss, ne permettant pas l'anesthésie locale plan par plan, reste subordonné à la nécessité de celle-ci. Dans la très grande majorité des cas nous ne pensons pas cette anesthésie indispensable. Nous avons fait un grand nombre de ponctions au trocart de Kuss sans réveiller de douleur réelle. Elle n'est ni mieux ni moins bien supportée en général que la ponction lombaire avec laquelle elle a plus d'une analogie. Cependant il faut avouer que, comme pour cette dernière, toute la catégorie des sujets inquiets, nerveux, à l'affut de la douleur ne la supportent pas avec un égal stoïcisme. Aussi, — bien que la sensibilité individuelle soit souvent difficile à prévoir à l'avance, — croyons-nous qu'il pourra être utile dans certains cas d'avoir recours à un instrument pouvant s'adapter à une seringue de verre ordinaire remplie de novocaïne. L'instrument de choix est alors une simple aiguille à ponction lombaire plus tranchante et *dissociante* qu'acérée, *à biseau court*. L'anesthésie locale à la novocaïne à 1 p. 200 pourra ainsi être pratiquée plan par plan, la

seringue restant constamment montée sur l'aiguille au fur et à mesure qu'elle avance. Le péritoine franchi, le liquide file tout à coup aisément dans un espace libre et le jet liquide est capable à la rigueur d'écarter les anses intestinales. L'injection de ces quelques gouttes de novocaïne dans la cavité péritonéale est sans aucune importance. Cette méthode demande une asepsie particulièrement rigoureuse, elle prend l'aspect d'une très petite intervention chirurgicale et l'opérateur aura intérêt à porter des gants stérilisés. C'est une méthode d'exception.

D. — **La Ponction du Péritoine.** — Nous verrons au chapitre suivant, avec arguments à l'appui, quel est le lieu d'élection de la ponction du péritoine et dans quels cas il y a lieu de la reporter ailleurs. Nous nous bornons ici à indiquer qu'elle se fait généralement au travers d'un des grands droits selon une technique très précise (Alessandrini, Mallet) que nous allons maintenant étudier. Rappelons d'abord qu'il est inutile, contrairement à ce qui est indispensable dans le pneumothorax, d'effectuer la ponction avec le trocart monté sur l'appareil insufflateur, comme on dit le *gaz à la main*. Il n'y a pas, en effet, d'aspiration abdominale comparable à l'aspiration thoracique et le manomètre si précieux dans la ponction de la plèvre, par la dénivellation brusque négative qu'il enregistre aussitôt la plèvre franchie, ne peut rendre ici le même service. Le manuel opératoire est sensiblement identique quel que soit le trocart ou l'aiguille employée. Nous aurons surtout en

vue ici la technique comportant l'anesthésie locale concomitante.

Rappelons d'abord qu'au niveau du grand droit la paroi présente les plans successifs suivants : 1° Peau et tissu cellulaire ; 2° Aponévrose et muscle droit ; 3° Fascia transversalis et feuillet pariétal du péritoine.

Le sujet étant étendu sur une table, la vessie étant vidée et les précautions d'usage étant prises (iodage large, quatre grandes compresses ou champs opératoires, trocart *stérilisé* et non simplement bouilli) on fait diriger sur la peau au point choisi un jet de chlorure d'éthyle de façon à ne pas éveiller le susceptibilité du sujet qui est et doit rester en parfaite confiance.

L'acte opératoire doit être scandé en trois temps correspondant aux trois plans anatomiques :

1° Ponction de la peau avec l'aiguille montée sur la seringue ou le trocart de Kuss muni de la pointe acérée. Ponction très oblique, tangentielle à la paroi comme pour une piqûre hypodermique. La peau franchie on injecte 4 à 5 centimètres cubes de novocaïne à 1 p. 200 dans le tissu cellulaire sous-cutané. S'il s'agit du trocart de Kuss, on substitue le mandrin mousse sitôt la peau traversée ;

2° L'aiguille est alors relevée verticalement et tout en pressant sur le piston on dilacère par quelques légers mouvements de va-et-vient l'aponévrose superficielle. La ponction peut être faite verticalement, ou obliquement (Stewart) de façon à ce que la pointe de l'aiguille reste aussi près que possible du péritoine pariétal. Nous avons l'habitude de tenir l'instrument à

deux mains. Toutes les deux sont fortement appuyées sur la paroi abdominale et y prennent un point d'appui solide à la limitation des mouvements et des efforts. *C'est la main droite qui est active et par des mouvements latéraux de dissociation plus que par pression directe pénètre lentement le tissu musculaire ; c'est la main gauche qui est passive et qui à chaque instant contrôle et modère la progression de l'aiguille et s'apprête à retenir sa pénétration dans la cavité péritonéale sitôt le fascia traversé.* L'aiguille mord peu à peu le muscle, écarte ses fibres, et parvient devant la résistance très sérieuse du fascia transversalis. La novocaïne, comme dans une traçante dermique, baigne les tissus avant que la pointe y pénètre, prévenant ainsi toute douleur ;

3° Par une pression continue, sans brusquerie, on essaye de vaincre cette résistance. Brusquement, en donnant une sensation de claquement et de ressaut très spécial, *comme si l'on crevait un tambour*, (surtout avec le trocart de Kuss) le trocart s'enfonce. *La main qui s'y attendait et qui était parfaitement maîtresse de son effort cesse immédiatement toute pression :* le feuillet pariétal du péritoine est franchi. Il n'y a, à ce moment, aucun inconvénient à enfoncer doucement la canule un centimètre plus loin environ, de façon à avoir l'assurance que son extrémité émerge complètement de la paroi. *La mobilité de l'extrémité du trocart, libre dans le ventre, indique alors que l'on est manifestement dans la cavité péritonéale.* L'aiguille ou le trocart est alors mis en communication avec le caoutchouc stérilisé de l'appareil de Kuss et celui-ci est mis en mouvement.

E. — **L'Injection.** — Elle doit se faire le regard fixé sur le manomètre à eau qui permet de contrôler l'arrivée du gaz dans l'abdomen ; car tout obstacle, toute gêne à l'introduction (canule bouchée, trocart resté dans le muscle, extrémité de la canule bloquée contre une anse intestinale s'il n'y a pas d'œillet latéral) se traduit par une dénivellation manométrique exagérée. Tout se passe-t-il au contraire bien : sous une dénivellation manométrique faible (10 cm.), on voit le niveau du liquide monter lentement dans le flacon gradué, et le niveau du manomètre *osciller synchroniquement aux mouvements respiratoires.* C'est là un *excellent signe* et sur lequel il faut insister que le trocart est bien dans le péritoine et que l'injection ne se fait pas ailleurs, dans le tissu cellulaire sous-cutané par exemple (*crépitation gazeuse*). L'injection commencée, le déplissement des surfaces péritonéales se fait lentement. D'abord localisée autour de la piqûre, la masse gazeuse s'étend peu à peu et gagne rapidement le foie, *dont la matité du bord inférieur disparaît au bout de 500 centimètres cubes environ.* C'est le *signe de Jobert* appliqué à l'insufflation. Sa constatation indique que l'opération se poursuit d'une façon normale.

Quelle quantité de gaz injecter ? Stewart injecte couramment 4 litres, Hyman a été jusque 8 litres, Alessandrini injecte jusque 3 litres. Nous pensons avec Ribadeau-Dumas et Mallet que 2 litres est la quantité moyenne bien supportée par les malades et donnant de bonnes images radiologiques (oxygène). L'emploi d'un gaz rapidement résorbable (CO^2) permet de porter faci-

lement cette moyenne à 2 litres et demi à 3 litres.

Durée de l'injection. — L'insufflation devant se faire lentement et sous faible pression il est bon de ne pas se presser. Si l'on étudie le sujet on constate que celui-ci respire normalement, il n'y a aucune modification du pouls, jamais de dyspnée, il ne se plaint de rien. Nous n'avons jamais constaté une alerte quelconque.

La quantité de gaz voulue étant atteinte en un quart d'heure environ, on met le robinet R de l'appareil de Kuss en position 3 (fig. 1) et l'on peut étudier la pression abdominale : celle-ci au bout de quelques instants revient sensiblement à la pression atmosphérique.

Alessandrini pense qu'il faut laisser le temps à l'oxygène de pénétrer les cavités, les replis, de s'infiltrer autour des organes pendant une demi-heure environ avant de commencer l'examen radioscopique. Nous ne sommes plus guère persuadé de cette nécessité, et cette attente n'est plus guère possible avec l'acide carbonique.

L'individu insufflé mis en position *debout* ou *assise* accuse souvent une douleur scapulaire très nette du reste très supportable dans la grande majorité des cas. Il faut dire cependant que cette douleur peut être assez importante pour rendre impossible l'examen dans cette position, et que c'est dans ces conditions que des tendances à la syncope ont été signalées. Nous n'avons jamais constaté de syncope véritable ni aucune alerte sérieuse. Cette douleur plus fréquente à droite est quelquefois bilatérale, *en bretelle.* A droite elle est due à la chute du foie qui tiraille son ligament suspenseur et les filets du phrénique inclus ; à gauche elle est due à

la chute de la rate. Alessandrini note que la douleur à droite disparaît lorsque le foie est adhérent au diaphragme. Dans un cas où il n'y avait aucun clivage hépato-phrénique et où la rate était bien dégagée nous avons vu la douleur à gauche exister seule.

L'examen radioscopique terminé et s'il s'agit d'un gaz à résorption lente (air, oxygène) une nouvelle ponction est nécessaire pour son évacuation. La seconde ponction sera alors effectuée au même point que la première, là où les plans seront restés anesthésiés. Il y aura avantage à se servir d'une canule d'un calibre assez élevé (trocart de Kuss à pneumothorax), permettant une plus facile extraction du gaz. Son mandrin peut être relativement acéré en raison de l'éloignement des anses intestinales au moment de la ponction, mais l'extrémité de la canule doit être parfaitement mousse en raison des manœuvres manuelles de pression à exercer pour obtenir la sortie du gaz aussi complète que possible. Par des pressions latérales douces sur l'abdomen on aide à la sortie du gaz qui s'échappe en sifflant. Il est bon pendant ce temps de faire inspirer profondément le malade. On pourrait aspirer soit avec une trompe à eau, soit en faisant fonctionner l'appareil à pneumothorax à l'envers et observer l'évacuation sous le contrôle des rayons. Ces pratiques ne sont pas indispensables. Il faut savoir que, de toutes façons, même apparemment vidé complètement, il reste toujours une certaine quantité de *gaz résiduel* bien visible sous l'écran en position debout ; cet inconvénient n'existe plus avec les gaz rapidement et complètement résorbables.

F. — Les suites opératoires. — Ramené dans son lit le sujet n'est nullement shocké, il a été simplement

un peu fatigué par la position debout et par tous les mouvements nécessaires à son examen. Dans les jours qui suivent et sur une série d'une centaine de cas nous n'avons jamais remarqué avec M. Ribadeau-Dumas aucune élévation de température ni aucune modification quelconque. S'il s'agit d'oxygène et que le gaz est laissé l'absorption régulière se fait en vingt-quatre à cent heures avec des différences individuelles assez marquées. Son évacuation immédiate grâce à la double ponction ou l'emploi d'un gaz rapidement résorbable représente un progrès manifeste de la méthode; le sujet n'est plus immobilisé au lit pendant plusieurs jours, ses malaises prennent fin de suite et il peut même s'en retourner chez lui si sa fatigue physique n'est pas trop marquée.

CHAPITRE IV

Critique de la Méthode.

Comme toute méthode nouvelle et basée par cela même sur des éléments nouveaux, l'insufflation intra-péritonéale est passible *a priori* d'un certain nombre de critiques dont elle se dégage du reste avec facilité, si l'on veut bien considérer d'abord son innocuité propre puis comparer ses résultats à ceux des méthodes d'insufflation de l'estomac et de l'intestin. Mais nous comprenons d'autant mieux ces critiques (surtout celles des chirurgiens) que nous en avons nous-même formulé et défendu un certain nombre lors des premières expériences qui furent tentées à l'hôpital d'Ivry que même nous ne les avons pas ménagées à cette époque, que nous avons abordé la méthode avec un esprit critique chirurgical très accusé, que nous ne nous sommes rendu à elle que peu à peu et comme malgré nous comme séduit lentement et par son innocuité et par ses résultats, que nous avons été par cela à même de la juger d'une façon incomparablement impartiale, enfin que nous n'avons décidé d'en faire le sujet de ce travail que définitivement persuadé et de son importance et de sa portée.

A. — **La Perforation de l'Intestin.** —L'idée de transpercer la paroi abdominale avec une aiguille ou un trocart alors qu'il n'y a pas d'ascite peut paraître *a priori* fort dangereuse. Tel devait être d'abord l'avis des chirurgiens. On sait pour l'avoir constaté au cours de nombreuses interventions abdominales combien lorsqu'on ouvre un péritoine il serait aisé dans certains cas de léser avec le bistouri une anse intestinale sous-jacente, si l'on n'y prêtait pas un peu attention. Et l'on est alors à ciel ouvert ; l'idée d'enfoncer aveuglément une aiguille apparaît dans ces conditions comme un défi jeté au bon sens. La blessure de l'intestin apparaît sinon certaine, du moins fort probable.

Un trocart n'est pas un bistouri. — Mais il y a toujours danger à comparer des choses qui ne sont pas comparables. Quoi d'étonnant qu'un bistouri à qui on imprime le mouvement de couper, coupe, blesse à la fois un péritoine et une anse intestinale même non adhérente ? Un bistouri instrument tranchant tranche la paroi intestinale sans difficulté ; un mandrin mousse au contraire ne pénètre pas aisément une anse mobile.

L'anse intestinale mobile fuit devant le trocart. — Nous avons étudié en temps utile le trocart de Goetze aujourd'hui abandonné du reste, où tout était mis en œuvre, par prudence, pour éviter la ponction de l'intestin. Quelques auteurs emploient même encore à l'heure actuelle des méthodes capables d'après eux de chasser les anses intestinales aussitôt le péritoine traversé. C'est ainsi que Rautenberg (73) fait la ponction *le gaz à la main* espérant ainsi que le jet de gaz chas-

sera les organes sous-jacents. Gelpke et Ruprecht (28) emploient une aiguille adaptée à une seringue de verre remplie de sérum physiologique dont le rôle mécanique serait identique. Nous pensons ces moyens illusoires et du reste parfaitement inutiles.

Nous avons vu d'autre part que des opérateurs comme Stewart, Alessandrini, se servent d'aiguilles à ponction lombaire acérées. Nous nous élevons contre une telle pratique. Non point que nous la pensions dangereuse *en réalité* (ni Stewart, ni Alessandrini ne signalent d'accidents) mais parce que nous pensons qu'il est inutile, sous prétexte de vouloir simplifier une méthode, de lui en substituer inconsidérément une qui, *a priori* et vis-à-vis des détracteurs du procédé, puisse paraître aller franchement et comme par un défi au-devant de la perforation intestinale, alors que le trocart de Kuss employé selon la technique que nous avons indiquée met l'opérateur complètement à l'abri de tout accident de cette nature.

La propriété que possèdent les anses intestinales de fuir les agents vulnérants est connue depuis fort longtemps en chirurgie. La guerre que nous venons de subir par l'extrême rareté des blessures abdominales par arme blanche n'a guère ajouté à ce chapitre, mais les observations abondaient autrefois qui démontraient la réalité de ces plaies pénétrantes simples ayant ouvert le péritoine sans lésion viscérale. Desprès père rapporte l'histoire d'un jeune homme qui, tombé sur un échalas, eut la cavité abdominale traversée de part en part depuis l'omoplate gauche jusqu'au pubis sans lésion viscérale. Jalaguier cite (45) cet

apache prisonnier qui, voulant s'échapper, fut cloué sur le sol par un coup de baïonnette traversant l'abdomen. Le blessé guérit en trois jours. Otis raconte avoir vu dans la guerre d'Amérique un certain nombre de blessures du péritoine sans lésion viscérale. Beck en aurait observé 5 sur 78 plaies pénétrantes par arme blanche et cette propriété des anses intestinales a préoccupé assez les anciens auteurs pour que Hermann et Albrecht fassent des expériences sur le cadavre et puissent constater qu'en plongeant dans l'abdomen une épée on trouve 83 fois des lésions viscérales et 12 fois une intégrité absolue de l'intestin.

Si nous croyons utile de citer ces exemples c'est que cette propriété qu'ont les anses intestinales « souples et très mobiles les unes sur les autres de fuir et de se laisser écarter de manière à éviter la lésion » (Jalaguier) n'a pas toujours été admise sans conteste. « Elle existe cependant » (*Ibid.*). Elle existe si bien qu'elle est mise journellement à profit par les bactériologistes dans les injections intra-péritonéales aux cobayes. Ces injections se font sans aucune précaution spéciale et avec des aiguilles acérées ordinaires. Or la méthode serait complètement inutilisable en diagnostic de laboratoire si l'on n'avait pas établi que la blessure d'anses intestinales septiques et la production consécutive de péritonites aiguës dues à cet incident était une cause d'erreur possible.

L'existence de cette propriété fort remarquable étant établie il y a lieu de se demander, dans la question qui nous occupe, s'il n'est pas possible de se placer *toujours et à coup sûr* dans des conditions telles qu'un trocart introduit dans le péritoine ne provoque jamais de lésion viscérale. Toute la question de l'innocuité de la ponction péritonéale est là.

Sur un cadavre frais et bien que l'exemple soit mal choisi faites une ponction de la paroi abdominale avec le trocart de Kuss dans les conditions de technique que nous avons indiquées ; jamais vous ne constaterez à l'ouverture aucune pénétration dans l'intestin. Sur le cadavre ouvert choisissez par la vue et sans qu'elle soit immobilisée autrement que par ses anses voisines une anse quelconque et tentez de la ponctionner avec le même trocart mousse : vous n'y réussirez qu'au bout de plusieurs tentatives et à condition d'opérer avec une extrême brutalité et d'imprimer au trocart une vitesse de pénétration considérable. D'où ce principe : *A vitesse de pénétration faible un instrument mousse est incapable de perforer une anse intestinale qui n'est pas fixée ; à vitesses de pénétration croissantes l'anse se laissera ponctionner d'autant plus vite qu'elle sera plus distendue.*

Quelle n'est pas cependant l'étendue de ce qui sépare dans notre expérience l'intestin du cadavre et l'intestin du vivant. Nous voyons chez celui-ci des anses bien préparées par la purgation presque complètement vides de gaz avec leur résistance musculaire intacte ; nous voyons chez celui-là des anses météorisées et déjà digérées et ramollies par la putréfaction intestinale.

La ponction telle que nous la concevons n'est pas une ponction brusquée en un temps. — Quelle n'est pas la différence aussi entre l'acte brutal de la ponction d'ascite et la technique que nous avons indiquée. La ponction d'ascite consiste à traverser d'un seul coup par un mouvement à grande vitesse de pénétration tous les

plans de la paroi abdominale à la fois, avec un trocart pointu. Cette ponction-là serait à n'en pas douter des plus dangereuses dans un péritoine sans ascite. Elle est à condamner sans aucun doute. Aussi ne nous étonnons-nous pas de la sévérité avec laquelle elle vient d'être jugée à la Société de Chirurgie (64). A la suite d'un rapport de M. Labey sur les injections massives et rapides de sérum par voie intrapéritonéale proposé par H. Petit, MM. Lenormant, P. Duval et Labey se sont élevés avec véhémence contre l'emploi d'un procédé qui consisterait à perforer en un temps « avec le gros trocart pointu de l'appareil de Potain une paroi abdominale derrière laquelle il n'y a pas d'ascite ». Sommes-nous, nous aussi, visés par ce jugement et la Société de Chirurgie refuserait-elle de sanctionner de son approbation comme elle l'a fait pour la technique de H. Petit le mode opératoire que nous employons ? Nous ne le croyons absolument pas.

Dans l'établisement du PP la ponction est faite prudemment, en plusieurs temps, avec un trocart *mousse* qui pénètre mieux par des mouvements latéraux de dissociation que par pression directe dans le sens de la ponction.

La perforation d'une anse intestinale libre dans ces conditions n'est pas possible. — Grâce à cette technique très précise chez un sujet parfaitement préparé c'est-à-dire ne présentant pas de météorisme *exagéré* le trocart ne peut jamais pénétrer à travers le fascia avec une vitesse suffisante pour perforer une anse intestinale libre. L'opération ainsi effectuée donne une im-

pression de sécurité que nous ne soupçonnions point avant de l'avoir pratiquée en grande série. A telle enseigne que parti au début dans l'intention de substituer à la ponction simple une méthode chirurgicale qui consisterait à faire une incision minime de la paroi nous avons abandonné cette idée devant la sécurité de la ponction telle qu'Alessandrini l'a décrite et telle que nous la comprenons maintenant.

Que résulterait-il d'une ponction de l'intestin? Nous n'abordons pas cette question sans regrets. N'est-elle pas par elle-même une prime donnée à ceux qui croient la piqûre *possible?* Et pourquoi l'envisager après avoir conclu à l'impossibilité de sa réalisation ? C'est que nous croyons utile de signaler ici que même *supposée possible* la piqûre de l'intestin *ne serait pas dangereuse.*

Dans son chapitre des plaies de l'abdomen Guinard (40) écrit : « J'élimine les piqûres fines, celles qui résultent de la ponction de l'intestin par une aiguille, ou un stylet très mince, une alène ou un trocart. En général dès que l'instrument est retiré les tuniques intestinales se rapprochent et il ne reste aucune trace appréciable de l'accident ; la cicatrisation et des plus rapides. » C'est là une idée fort ancienne, que beaucoup de monde a oubliée aujourd'hui, mais que les chirurgiens d'autrefois avaient étudiée avec beaucoup de soin car elle rentrait dans la thérapeutique de ce qui était appelé la *tympanite*. terme vague, qui comprenait alors tout ce qui est aujourd'hui classé dans la grosse question de l'occlusion intestinale et de la hernie étranglée. La tympanite était traitée par la ponction de l'anse déme-

surément distendue, avec une aiguille acérée. Cette ponction était toujours d'une innocuité complète et on ne constatait jamais de péritonite. Si les malades mouraient c'est qu'aucun obstacle n'était vraiment levé et que l'occlusion restait entière. A l'autopsie on avait beaucoup de difficulté à retrouver le siège des ponctions qui se refermait avec une grande rapidité et n'était caractérisé que quelquefois seulement par une « petite élevure blanche ». Tous les détails relatifs aux faits de ce genre sont rapportés dans la thèse de Vogt (97) restée de premier ordre et qui rapporte un grand nombre d'observations avec étude histologique des points de ponction chez l'homme et chez le lapin. Il conclut ainsi que Jobert (46), qui avait fait quelques années plus tôt des expériences identiques, de la façon suivante : « Les piqûres faites dans la paroi intestinale au moyen du trocart capillaire peuvent être considérées dans un intestin normal comme inoffensives. Ces piqûres sont caractérisées anatomiquement par la section de quelques fibres musculaires... C'est à l'action permanente de la musculature interne qu'est due l'innocuité de la ponction intestinale. Elle tend constamment à fermer la plaie.

Ces expériences n'ont vieilli en rien vis-à-vis du sujet qui nous occupe. L'opinion de tous les auteurs à leur suite n'a pas varié. Elles établissent d'une façon indiscutable l'innocuité de la piqûre de l'intestin.

B. — **La question des adhérences intestinales.** — Nous mettons tout de suite en dehors de notre sujet tous les états inflammatoires aigus du péritoine ; ce sont là nous nous hâtons de le dire des contre-indications formelles de la méthode, sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir. Occupons-nous donc ici seulement

de la présence d'adhérences anciennes, de cloisonnement péritonéal chronique. L'histoire clinique du malade et surtout son examen complet, qu'il faudra toujours bien entendu pratiquer avant de décider un PP, sera ici d'une grande utilité. Il serait de mauvais goût de ponctionner à proximité d'une tumeur intestinale perceptible à la palpation, ou bien au niveau du point de Mac Burney ou de la vésicule un malade ayant fait plusieurs crises d'appendicite ou de cholécystite; il ne serait pas prudent de ponctionner devant l'estomac un malade ayant une histoire clinique pouvant se rapporter à celle d'un ulcère ou d'un cancer de cet organe. La règle sera donc ici, après examen complet du malade, d'éviter toutes les régions où des troubles présents ou même très anciens, font présumer la présence d'adhérences intestinales avec la paroi abdominale antérieure.

Nous verrons plus tard quelle est la conduite à tenir dans la péritonite tuberculeuse, lorsque ce diagnostic est posé à l'avance. Mais dans quelques cas le diagnostic d'adhérences pourra ne pas être fait soit qu'il s'agisse de formes localisées de début, soit de formes fibro-adhésives anciennes passées inaperçues ayant laissé des séquelles. Deux cas peuvent alors se présenter :

1° *L'aiguille pénètre dans une poche d'ascite cloisonnée.* — Cet incident nous est arrivé une fois. Il s'écoule par le trocart un peu de liquide que l'on remplace par du gaz, puis la poche remplie on constate au manomètre une surpression exagérée. Il est inutile et il serait dangereux de forcer la pression ce qui arriverait fatalement sans appareil de mesure l'opérateur

n'étant pas prévenu qu'il est dans une cavité close : des adhérences et même des anses fragiles, pourraient être rompues. Jamais la nécessité de l'appareil de Kuss ne sera mieux posée.

2° *On pénètre dans une anse intimement adhérente à la paroi.* — Ici, d'après nos recherches sur le cadavre il ne paraît y avoir aucun signe spécial au manomètre, le gaz file avec rapidité, la zone de sonorité reste localisée autour du trocart plus longtemps que de coutume, la disparition de la matité hépatique ne se produit pas à son heure. Quelles seraient les conséquences d'un tel incident ? Pour ce qui est du gaz injecté nous rentrons involontairement dans le cas d'une insufflation intestinale à faible pression, méthode souvent employée et généralement bien supportée ; pour ce qui est de la piqûre nous rentrons complètement dans le cas des ponctions capillaires dont nous avons envisagé par avance l'innocuité dans les travaux de Jobert, Vogt, avec cette différence considérable que les adhérences sont là par avance qui séparent le point de la tunique lésée de la grande cavité péritonitéale rendant toute péritonite générale ou localisée impossible. Quant aux adhérences lâches, elles permettraient à l'intestin de fuir d'une façon suffisante, ou bien elles seraient libérées par la pression de l'aiguille, et l'on est ramené aux cas précédents.

De sorte qu'en résumé : OU BIEN *l'anse intestinale qui se présente est libre et fuit devant la canule,* OU BIEN *l'anse est intiment adhérente à la paroi, elle est ponctionnée mais cette ponction capillaire est plus que jamais d'une innocuité complète.*

C. — **L'Hémorragie.** — L'opérateur évitera facilement les grosses veines superficielles rencontrées dans

les cirrhoses. Quant aux artères profondes de la paroi, elles sont au nombre de trois et la connaissance de leur tronc et leur trajet général suffira à éviter de les rencontrer au passage.

Des cas sont cités par Guinard de malades morts par hémorragie à la suite de ponction d'ascite. Boidin (11) et Lian (53), en ont cité des exemples et Mignaçabal (61) en a relevé une dizaine dans sa thèse. Ce qui est important, c'est qu'il s'agit là de ponctions généralement faites au point d'élection et ayant intéressé malgré tout l'épigastrique dont le trajet est sujet à des variations fort étendues. Il ne faut pas exagérer la fréquence de ces accidents mortels, à coté des innombrables paracentèses que l'on effectue chaque jour sans incidents. Mais la nécessité dans laquelle on se trouve souvent dans le PP de pratiquer la ponction en des points variés de la paroi abdominale nous invite à étudier très brièvement le trajet des artères profondes. Leurs nombreuses variations nous libèrent du reste de la nécessité de faire de leurs rapports les plus fréquents une description précise.

La *circonflexe iliaque*, née de l'iliaque externe au milieu de l'arcade crurale, se dirige vers l'Epine I. A. S. C'est donc une artère basse et très externe que l'on n'a guère de chance de rencontrer.

Il n'en est pas de même de l'épigastrique et de la mammaire interne qui suivent justement l'une et l'autre la direction générale des grands droits là où, comme nous le verrons plus tard, il est commode d'enfoncer notre aiguille.

L'*épigastrique*, dont le calibre est parfois aussi gros que celui de la radiale, suit la direction générale d'une ligne qui, partant du milieu de l'arcade crurale, aboutirait à l'ombilic (ligne de Farabeuf).

La branche abdominale de la *mammaire interne*, sort de la cavité thoracique par l'espace costo-xyphoïdien et suit le muscle droit jusqu'à l'ombilic.

Chacune de ces deux artères possède un premier segment *sous-péritonéal* où l'hémorragie est à craindre en raison du calibre de l'artère qui, blessée, se trouverait directement ouverte dans le PP sans que la compression soit guère possible, et un segment *intra-musculaire* péri-ombilical dont la blessure ne saurait déterminer qu'un petit hématome intra-musculaire lui aussi et rapidement localisé. Le résultat de cette disposition c'est que au voisinage de leur tronc, dont nous avons indiqué la direction générale, la ponction doit être proscrite d'une façon formelle, mais que la région péri-ombilicale latérale est l'un des territoires neutres, où notre aiguille pourra pénétrer sans danger. C'est pour avoir méconnu cette notion et ponctionné à « quatre travers de doigt sous l'ombilic au milieu du muscle droit » que Decker (22) au cours d'un PP a constaté « une hémorragie assez considérable de la veine épigastrique » que la compression (?) put heureusement arrêter.

Il existe une deuxième zone neutre, que des milliers de laparotomies médianes effectuées sans aucune ligature pariétale imposent comme étant la région avasculaire par excellence de la paroi abdominale : la *ligne blanche sous-ombilicale*. C'est le long de cette ligne que Tzebicky (96) après quelques accidents dus à l'embrochement de l'épigastrique conseillait de faire les paracentèses, c'est là que les médecins anglais la pratiquent de pré-

férence, et il y a bien longtemps que le Professeur Quénu a recommandé de ponctionner les ascites au milieu de cette ligne. Dans la région sus-ombilicale, au contraire, la ponction sur la ligne blanche risquerait d'être gênée par le ligament falciforme, un peu plus externe elle rencontrerait la mammaire : le muscle grand droit au voisinage de son bord externe paraît la région de choix.

Que penser enfin du *point de Monro* milieu de la distance ombilico-iliaque que tous les traités enseignent comme étant le point d'élection de la ponction d'ascite? Les recherches de Boidin (11) et de Lian (53) ont montré que l'épigastrique ou une de ses branches principales y passait fort souvent et qu'il y avait lieu de reporter le point dit d'élection à l'union du tiers moyen et du tiers externe de cette ligne.

Quant à l'ouverture par le trocart mousse d'une artère *viscérale*, telle que la gastro-épiploïque ou toute autre branche elle est bien improbable. En supposant que l'une d'elle soit par hasard visée, nous ne voyons pas pourquoi elle serait blessée et ne fuirait pas tout comme une anse devant la surface mousse du trocart de Kuss.

De sorte qu'en résumé, la ponction du péritoine pourra se faire sans crainte d'hémorragie pariétale :

1° Dans la région sus-ombilicale sur le grand droit au voisinage de son bord externe (Rappelons que ce bord aboutit en haut au sommet de l'angle de jonction des cartilages des 6e et 7e côtes) ;

2° Dans la région juxta-ombilicale latérale ;

3° Dans la région sous-ombilicale, sur les deux tiers supérieurs de la ligne blanche, ou au point de Monro modifié.

Applications de ces données à la détermination du point d'élection de la ponction du péritoine. — En présence d'un malade à ponctionner lequel de ces points convient-il de choisir de préférence ?

1° On ponctionnera toujours en dehors des zones de matité du foie et de la rate ou des tumeurs sous-jacentes (anévrismes de l'aorte abdominale) ;

2° On ponctionnera toujours de préférence *à gauche* afin d'éviter les adhérences méconnues les plus fréquentes (vésicule, appendice) ;

3° On ponctionnera de préférence en un point où le péritoine ne risque pas d'être refoulé par l'aiguille puis décollé par le gaz, comme il est arrivé une fois à Decker (22). L'emphysème sous-péritonéal dit Decker causa au début au malade de grandes douleurs (?) et l'air pénétra dans les tissus celluleux médiastineux jusqu'au cou où l'on reconnut sa crépitation. Il n'en résulta aucun dommage. Pareille aventure avec emphysème médiastinal était arrivée à Von Teubern (99). Le péritoine est très mobile sur la ligne blanche. On risque moins de le décoller en ponctionnant dans la région péri-ombilicale puisque sur l'ombilic il est fixé au fascia ;

4° La ponction sur la ligne blanche a quelquefois l'inconvénient de n'être pas étanche et de laisser filer le gaz dans le tissu cellulaire sitôt l'aiguille retirée. La destruction du parallélisme des plans ne joue pas ici automatiquement comme au niveau des grands droits ;

5° Il peut paraître important, au lieu de viser des anses intestinales à parois fines, de viser des organes à parois épaisses. L'estomac offre par sa puissante mus-

culature, une magnifique défense. Envisagé à l'état de vacuité, il opposera à la pénétration du trocart une inertie beaucoup plus grande ; essentiellement mobile, matelassé par un peu d'air sans surpression (en décubitus dorsal) sa paroi antérieure fuira bien devant le fer qui voudrait l'atteindre. Serait-il transpercé que la présence d'une celluleuse lâche, la destruction rapide du parallélisme de la plaie par les contractions, l'abondance de ses fibres musculaires en trois sphincters successifs, s'opposerait plus que jamais au passage d'un liquide d'une septicité singulièrement moins grande que celle du grêle. Aussi pensons-nous qu'il y a un notable avantage à viser cet organe. Mais il est difficile, tout en restant aux alentours de l'ombilic, de viser l'estomac sans rencontrer la transverse. Celui-ci, même en position couchée, est heureusement toujours plus bas qu'on ne pense et surtout que ne pensent les anatomistes (Poirier, Testut). Il est du reste admirablement défendu par le grand épiploon (abdominal policeman de Morison). Il faut savoir profiter de cette défense.

Nous pensons donc qu'un point situé à gauche à deux travers de doigt au-dessus de l'ombilic, au niveau du grand droit et près de son bord externe, c'est-à-dire à quatre travers de doigt de la ligne médiane ; est le point d'élection.

D. — **L'Infection du Péritoine.** — Des manœuvres malpropres de l'opérateur, nous ne parlerons point. Mais le gaz injecté est-il capable d'entraîner avec lui des microbes pouvant infecter le péritoine ? Nous ne le pensons pas. En ce qui concerne l'oxygène, nous rappel-

lerons d'abord l'admirable tolérance du péritoine pour ce gaz, bien connue (1912) depuis les travaux du chirurgien anglais Godwin (31) et de l'américain Bainbridge (5) qui recommandèrent de remplir le péritoine d'oxygène après les grosses interventions décompressives abdominales ou bien encore pour des raisons thérapeutiques dans le cas de shock post-opératoire ou de péritonite aiguë ou chronique. Le gaz carbonique paraît également bien supporté. Beaucoup d'opérateurs, dont Stewart, n'ont jamais employé aucun filtre et n'ont jamais eu d'accidents. Stein (92) et Rautenberg (71) font remarquer que l'air des salles d'opérations qui n'est pas stérilisé pénètre largement dans le ventre des malades. Dans un article récent Hyman (42), combat la méthode directe sans filtre de Stewart and Stein : « Nos premiers patients, dit-il, ayant montré quelques signes de péritonite dont ils guérirent heureusement bien, nous avons entrepris des recherches bactériologiques sur le gaz des obus à oxygène du commerce et montré que dans 60 °/₀ des cas ils contiennent du staphylocoque et du streptocoque. » De là son étrange méthode qui consiste à stériliser (?) son oxygène en le faisant barboter dans du pétrole chaud. C'est là méconnaître d'une façon complète l'œuvre de Pasteur. Un simple coton dans un tube suffit en effet à arrêter tout passage microbien. Alessandrini, Mallet et Baud emploient deux cotons successifs dans un tube stérilisé et le caoutchouc qui fait suite au filtre et va au trocart est également stérilisé en entier de façon à éviter tout entraînement mécanique de microbes par le courant gazeux. Une centaine de PP

réalisés dans ces conditions dans le service du Dr Ribadeau-Dumas ne nous a jamais donné aucun accident.

E. — La surpression abdominale. — Autrement importants peuvent apparaître *a priori* aux yeux du profane les accidents réflexes toujours graves pouvant résulter d'une modification de la pression abdominale. Le chapitre est large ici de l'imprévu et des accidents constatés maintes fois au cours de la distension brutale ou forcée des organes abdominaux (estomac, côlon).

Ces accidents sont de l'ordre de ceux que l'on voit au début des anesthésies ou de certaines dilatations chirurgicales : ce sont des *inhibitions*. C'est l'irritation vive des nerfs issus des ganglions ou plexus cœliaques ou hypogastriques qui arrête le cœur en diastole, ou le poumon en expiration, lorsqu'un organe abdominal quelconque (rectum au cours d'une dilatation chirurgicale brutale, vessie dans les évacuations artificielles brusques, côlons et estomac lors d'insufflations exploratrices), est soumis à une modification de volume ou bien *subite* ou bien *exagérée*. Lorsqu'un organe creux abdominal, l'estomac par exemple, est soumis à l'insufflation par la méthode chimique (bicarbonate de soude, acide tartrique) l'opérateur n'est pas toujours maître ni de la rapidité avec laquelle le gaz se dégage, ni de son volume par rapport à l'estomac examiné dont il peut provoquer la distension énorme et brutale, et c'est dans ces cas-là que des accidents réflexes se produisent. La rupture de l'organe a pu même être constatée. De même quand un côlon est soumis à une insufflation exploratrice par la soufflerie de Richardson par exemple : le gaz ne pénètre pas toujours sans difficultés, il y a des arrêts, partant des distensions et une surpression considé-

rable est quelquefois nécessaire pour faire cheminer le gaz assez loin. D'une manière générale, dans l'insufflation de tout organe creux deux phases sont à distinguer : dans une première phase le gaz s'insinue dans tous les espaces libres et déplisse l'organe jusqu'à le remplir complètement ; dans une deuxième phase la distension des parois de l'organe — cavité close — commence, et c'est ce tiraillement du reste douloureux pour le malade qui est dangereux et amène les accidents d'inhibition.

On voit tout de suite que rien ne peut se produire de semblable au cours de l'insufflation intra-péritonéale. Celle-ci est exécutée en effet aussi lentement que l'on veut avec un appareil qui ne peut donner une pression de plus de 20 centimètres d'eau. Ici ni tiraillement, ni distension, ni surpression, ni changement de volume brusque, rien qu'un péritoine qui laisse peu à peu sa cavité virtuelle se déplisser lentement par un gaz dont la pression reste à tous moments sensiblement égale à la pression atmosphérique. Ici pas de cavité close : même avec 2 litres nous restons encore dans la première phase que nous avons signalée il y a un instant, celle du remplissage simple d'espaces libres *sans distension du contenant ni élévation de pression notable du contenu.*

Dans le cas d'adhérences péritonéales nombreuses, le gaz remplit également tous les espaces libres, puis à un moment donné le manomètre marque une surpression de 20 centimètres environ et l'injection s'arrête d'elle-même grâce à l'emploi de l'appareil de Küss. Une surpression exagérée et dangereuse ne peut donc jamais se produire dans les cavités closes pathologiques.

F. — **L'Embolie gazeuse. Les accidents réflexes.** — Restent les accidents graves, quelquefois mortels constatés au cours de la réalisation du pneumothorax artificiel et que l'on peut avoir quelque raison de craindre également — par simple analogie — dans le pneumoabdomen. Ces accidents qui paraissent surtout communs chez les sujets nerveux ou bien dont la plèvre présente des adhérences, consistent comme on sait en des *troubles cérébraux subits*, des *accidents moteurs* (contractures unilatérales, paralysies flasques, hémiplégies, paraplégies), — *psychiques* (coma, délire, syncope), — *respiratoires* (Cheynes-Stokes), *sensoriels* (amaurose, hemianopsie, aphasie). La pathogénie de ces accidents est loin encore d'être élucidée. Deux théories se partagent cependant leur faveur actuellement : celle de *l'embolie gazeuse* et celle du *réflexe pleural*. Mais tandis que ces accidents ont été constatés par tous les expérimentateurs dans le pneumothorax ils n'ont jamais été signalés fut-ce une seule fois au cours du pneumopéritoine. Quelle est l'explication d'un pareil phénomène ? La question n'a pas seulement un intérêt spéculatif, car l'une et l'autre technique peuvent bénéficier des déductions théoriques.

1) *L'embolie gazeuse.* — Depuis l'époque où Bichat affirmait qu'une bulle d'air pénétrant par hasard dans un vaisseau veineux amenait la mort subite, les idées se sont beaucoup modifiées. Cependant il est certain que les dangers de l'introduction du gaz dans les veines sont encore à l'heure actuelle

fort exagérés. Le tableau classique de l'air entrant avec fracas dans une grosse veine du cou et amenant la mort subite, au cours d'une opération chirurgicale est la base assurément impressionnante de ces craintes. On sait quel est alors le résultat des autopsies : état spumeux du sang, présence de bulles d'air dans les petits vaisseaux pulmonaires et cérébraux. Ce sont ces bulles d'air qui jouent le rôle d'embolies et empêchent l'irrigation des centres bulbaires, d'où la syncope mortelle. En réalité tout dépend de la vitesse de pénétration et ces accidents ne se produisent que lorsqu'une très grande quantité d'air entre subitement dans la circulation. Il en est ainsi également dans le cas de décompression brusque (cloche à plongeur) par suite du dégagement subit d'air (surtout de l'*azote*) dans le sang. Mais ces conditions ne sont pas réalisables dans le PP. Une décompression lente, ou une pénétration lente, au contraire, permettent l'élimination progressive par le poumon de l'excès d'azote dissous dans le plasma. Et c'est ici qu'intervient tout de suite la qualité du gaz mis en jeu.

En effet il n'est pas indifférent d'envisager la présence à l'état gazeux dans le sang de son élément en quelque sorte physiologique, l'oxygène, qui s'y combine rapidement à l'hémoglobine, et celle de l'azote, gaz inerte, lentement soluble dans le plasma. Le chien supporte assez mal l'injection d'azote dans les veines, il supporte mieux (à condition d'aller lentement) les injections d'air, et s'accommode très bien d'injections d'oxygène. Tout dépend donc de la vitesse de résorption par le sang du gaz employé. C'est le moment de rappeler les très importantes observations de Rist et Charles Richet fils, de Bayeux, celle de Bréchot aussi (12) qui pratiquèrent l'oxygénation directe du sang *chez l'homme*, dans le but d'augmenter l'hématose, *sans pro-*

duire aucun accident. L'oxygène, à l'encontre de l'azote, est donc incapable de produire des embolies gazeuses.

Un second élément d'ordre important est apporté par le fait que les veines mises en jeu sont anatomiquement et physiologiquement différentes. Dans le pneumothorax, le tissu pleural adhérentiel est, ainsi que l'a montré Forlanini, très vasculaire et le jeu respiratoire favorise évidemment l'aspiration du gaz par les vaisseaux (pression négative) alors que cette pression est toujours positive (10 mm Hg) dans les veines des parois abdominales. De plus le gaz absorbé par les veines pulmonaires est immédiatement distribué au cerveau, tandis que le gaz absorbé dans la grande circulation a un trajet baaucoup plus long à accomplir et passe dans les capillaires pulmonaires où il est arrêté, dissout et exhalé. Et c'est encore une raison pour laquelle l'embolie gazeuse est théoriquement moins réalisable dans le PP.

L'introduction récente (58) (80 *a*) de l'anhydride carbonique pur ou mélangé à l'oxygène, amène des considérations d'un ordre différent. On peut se demander tout d'abord si 2 à 3 litres de CO^2 absorbés par le sang en vingt-cinq minutes sont capables de troubler le centre respiratoire. En réalité on sait depuis longtemps que l'acide carbonique est de toxicité très faible et n'est pas l'agent déterminant la mort dans l'air confiné. Des animaux vivent plusieurs heures dans des milieux à 25 et 40 °/₀ de CO^2 (80 *b*). Paul Bert admet que la mort arrive chez le chien lorsque le sang artériel contient plus de 100 centimètres cubes de CO^2 °/₀ et le sang veineux 120 (Charles Richet). Les proportions normales étant respectivement de 40 et 50 chez l'homme, on peut facilement calculer qu'il faudrait introduire 2 litres de CO^2 par minute dans le sang pour obtenir cette proportion. En considérant d'autre part que l'absorption de CO^2 est

de 3 cmc. 5 par gramme d'hémoglobine on peut également calculer que pour saturer à peu près tout le sang il faudrait injecter 2 litres de CO^2 par minute. De même en tenant compte du volume de CO^2 exhalé normalement en une minute (0 l.200) lequel peut être doublé ou triplé pendant un travail intense (0 l. 600) on peut déduire qu'une injection de 0 l. 400 de CO^2 par minute dans le sang serait rapidement exhalée. On comprend combien de pareilles vitesses d'injection sont irréalisables dans le PP, même au cas improbable où le trocart serait abouché directement dans une veine. Du reste toute augmentation de CO^2 dans le sang excite davantage les centres respiratoires et provoque une augmentation de la ventilation pulmonaire. Quant à l'embolie gazeuse elle est encore plus improbable ici, l'anhydride carbonique ayant la propriété de se combiner à l'hémoglobine plus rapidement encore que l'oxygène.

2) *Les accidents réflexes.* — Un certain nombre d'arguments de valeur plaident en faveur de l'origine purement réflexe des accidents constatés au cours du pneumothorax :

1° Des cas de mort par *shock pleural* ont été signalés au cours de simples ponctions exploratrices, sans entrée d'air dans la plèvre et dès la piqûre de la séreuse (Stivelmann).

2° Des troubles nerveux ont été constatés alors que l'oxygène était le gaz employé (Bertier et Delage).

3° L'expérimentation montre la possibilité d'obtenir la mort de l'animal par irritation pleurale chimique, avec troubles nerveux comparables à ceux de l'homme (Cordier).

Dans tous ces cas l'éclampsie pleurale était due à *l'irritation pleurale* sans qu'on puisse invoquer en rien l'embolie gazeuse. Il semble donc qu'il faille attribuer

à une *susceptibilité réflexe* très spéciale de la plèvre, la grande majorité des accidents constatés au cours du pneumothorax. Cette susceptibilité exceptionnelle, *le péritoine ne la possède en rien ;* jamais on n'a signalé d'accidents de ce genre au cours de la ponction d'ascite et l'irritation chimique de cette séreuse chez l'animal est incapable de provoquer un trouble quelconque. Et c'est assurément dans cette grande tolérance de la séreuse péritonéale qu'il faut chercher la raison pour laquelle, au cours du pneumoabdomen et à l'encontre du pneumothorax aucun accident n'a jamais été signalé.

G. — **L'Elément Douleur.** — Nous avons vu que la piqûre de la peau était rendue insensible grâce au chlorure d'éthyle ; le passage des droits, même sans anesthésie locale, est plus une sensation désagréable de pesanteur forte sur la région épigastrique qu'une douleur véritable. L'emploi de trocarts de calibre peu élevé et d'aiguilles acérées diminue beaucoup cette sensation. Nous avons fait un grand nombre de ponctions sans anesthésie locale qui ont été parfaitement tolérées. Il faut savoir que l'emploi de la novocaïne n'est nullement indispensable en général, mais qu'elle est une bonne précaution dans les cas, souvent difficile à juger à l'avance, où la sensibilité du sujet est particulièrement en éveil. Certains auteurs notent comme constante une douleur au moment de la perforation du péritoine pariétal ; nous ne l'avons constatée que dans un nombre de cas très restreint.

D'autre part, les notions que nous venons de rappe-

ler concernant la pression abdominale, expliquent que l'insufflation par elle-même ne soit pas non plus douloureuse. Elle est vraiment admirablement supportée, beaucoup mieux à n'en pas douter, que la méthode de gonflement de l'estomac et de l'intestin où les tiraillements dus à la distension des organes est souvent très pénible. Ici, au cours de l'introduction du gaz le patient *ne se plaint jamais de rien.*

Il n'en est pas de même, avons-nous déjà dit, au cours de l'examen lorsque le sujet est mis en position *debout* ou *assise.* Mais cette douleur biscapulaire due surtout à l'hépato-spléno-ptose est plus une sensation de tiraillement désagréable qu'une douleur réelle. Aussi bien est-elle très variable avec les sujets, *subordonnée à la durée de l'examen debout qui du reste n'est pas toujours indispensable,* et très modifiable par la scopolamine-morphine. Elle disparaît dans les décubitus et la position genu-pectorale.

Aussi est-il toujours indispensable de commencer à examiner les insufflés dans les décubitus et de terminer l'examen par la position verticale sans jamais commencer par là. On fera alors asseoir le sujet lentement et il ne sera vu en position debout que si les malaises sont bien supportés. Cet examen devra être aussi rapide que possible et n'intervenir que comme vérification des images obtenues dans les décubitus. C'est pour avoir transgressé, bien inutilement du reste, ces règles qu'un médecin américain Whitman qui voulait expérimenter sur lui-même le procédé, afin d'en déterminer les sensations exactes, garda de son insuf-

flation un si fâcheux souvenir. Dans son article (104) qui pourrait être intitulé « Impressions d'un insufflé », Whitman avoue n'avoir ressenti aucune douleur ni pendant la ponction, ni pendant l'insufflation. Mais le gaz injecté était l'oxygène et Whitman prétendit rentrer chez lui à pied et y attendre patiemment la résorption du gaz sans rien changer à ses occupations domestiques habituelles. Aussi décrit-il longuement ses quatre journées de souffrances, et les troubles ressentis chaque fois qu'il faisait une marche prolongée. Personne n'ayant jamais prétendu que des insufflés pouvaient se promener dans la rue sans incident, l'expérience de Whitman n'offre pas un intérêt particulier.

Du reste, contre ceux qui pensent la méthode très douloureuse, un critérium est apporté par le fait qu'à maintes reprises des individus ont parfaitement accepté d'être insufflés plusieurs fois. Tous ceux à qui nous l'avons demandé s'y sont prêtés d'excellente grâce. Decker a injecté souvent 3 fois, Orndoff (63) a insufflé un même individu jusqu'à 10 reprises et souvent 7 et 8 fois.

Que dans certains cas le patient soit un peu fatigué quoi là de très anormal? Au cours des mille et une incidences variées d'un examen radiologique toujours assez long, ses organes ont été soumis à des déplacements fort étendus auxquels la statique abdominale n'est guère habituée. Quoi d'étonnant dans ce cas qu'il y succède une certaine lassitude physique que le radiologiste partage du reste souvent avec le patient ?

L'évacuation immédiate du gaz ou mieux l'emploi

d'un milieu rapidement résorbable représente au point de vue douleur un progrès sensible de la méthode en supprimant tout malaise dans les jours qui suivent. Du reste dans les cas où le gaz est laissé en place, ces malaises, dus à ce que même en position horizontale le foie peut s'abaisser assez pour tirailler d'une façon continue sur ses ligaments, sont très améliorables par la position renversée (tête basse, bassin élevé, pieds du lit surelevés) qui fait rentrer le foie dans sa loge.

Applications de ces données à l'étude des contre-indications. — Nous avons vu que la présence d'adhérences péritonéales chroniques n'était pas une contre-indication. Il y aura lieu simplement d'éviter de ponctionner à leur niveau quand le diagnostic aura été fait à l'avance. L'histoire clinique du malade sera ici d'une grande lumière. Dans la péritonite tuberculeuse on recherchera par percussion soignée les zones mates et sonores des différentes ascites cloisonnées ; la ponction sera faite au niveau d'une plage mate et l'on remplacera le liquide par du gaz sans forcer (10 cm. d'eau). C'est dans ces cas anormaux que la connaissance du trajet des artères profondes sera de la plus grande utilité.

La présence d'une tumeur considérable n'est pas une contre-indication ; on aura l'œil sur le manomètre car la surpression survient plus vite.

Des enfants ont été insufflés par Stewart (91) et par Rautenberg mais surtout par Gelpke et Rupprecht (28) sans aucun incident.

Nous attirons l'attention sur certains ventres de vieillards ou amaigris qui donnent à la palpation la sensation de *ventre de coton* chez qui la ponction est difficile en raison de l'insuffisance de la sangle des droits. Chez ces individus nous sommes loin du tambour bien tendu : le muscle fuit sous le trocart et ne s'arrête que contre la colonne vertébrale dont il n'est séparé que par l'aorte ou des anses intestinales ; celles-ci, *bloquées contre un plan résistant ne pourraient fuir devant la pointe.* Une ponction latérale est alors indispensable. Dans un cas nous avons après quelques tentatives jugé la ponction impossible sans sortir des limites de la prudence. Il en est de même dans le *météorisme exagéré.*

Les contre-indications formelles à la méthode sont, en dehors d'un état général mauvais empêchant tout examen prolongé et fatigant, les troubles cardiaques ou respiratoires marqués, tous les états pathologiques aigus des organes abdominaux où des adhérences récentes de défense doivent être respectées (abcès, appendicite, cholécystites, salpingites aiguës).

H. — **Les statistiques.** — Toutes les considérations précédentes concernant l'innocuité du PP seraient inutiles si elles n'étaient vérifiées d'une façon absolue par les faits. En 1918 Goetze avait déjà pratiqué 40 insufflations ; dans un article récent (1) il est cité comme ayant dépassé 150. Les statistiques assurément fort élevées de Rautenberg, celles de Schmidt, Decker, Schittenhelm, Von Teubern, Henszelman, Naegeli, Gelpke et Rupprecht n'ont pas été publiées. En 1919 Alessandrini

accusait 40 cas. En Amérique Hyman, Case, Alvarez, Squier, Lee, Whitman, Frank, Meyer, ont pratiqué de multiples PP. Stewart and Stein ont actuellement dépassé la centaine et ce chiffre a été également atteint en France par Ribadeau-Dumas et Mallet. Tierney a accusé récemment *quarante* cas dans le *Journal of Missouri State.* Quant à Orndoff qui paraît tenir le record il a accusé plus de 400 cas à l'American Medical Association (93). Nous évaluons à l'heure actuelle à plus de 1500 le nombre des insufflations pratiquées dans le monde : *jamais aucun accident n'a été signalé.*

La méthode est devenue courante en Amérique et en Allemagne, où l'on ne compte plus les cas observés. Elle paraît avoir rencontré en France une certaine inertie, que l'on éprouve un peu de difficulté à combattre. Elle heurte des préjugés et bouscule la routine. Elle n'a pas encore passé au crible de l'opinion et n'est pas entrée dans les mœurs. Quelques enthousiastes ont voulu lui demander plus qu'elle ne pouvait donner et sont retombés déçus. Il faut savoir garder une juste appréciation et c'est ce à quoi nous avons voulu tendre dans ce travail. Si en France on paraît s'y adapter assez lentement, la vieille Angleterre vient loin derrière elle. Dans un article récent (105), le grelot vient seulement d'y être accroché et son auteur se plaint amèrement de la lenteur du *British Conservatism.*

CHAPITRE V

Les Résultats obtenus.

La présence de gaz dans la cavité péritonéale, place les organes abdominaux dans des conditions de statique nouvelles qui permettent le déplacement des organes mobiles. Ces déplacements se produisent tout naturellement dans le sens de la pesanteur, et le premier phénomène qu'il faut signaler c'est la *chute* de ces organes qui viennent occuper dans l'abdomen la position la plus basse possible. L'amplitude de ces mouvements reste évidemnent en rapport avec la tension des ligaments suspenseurs des organes et aussi avec la distance de ces derniers dans le sens de la pesanteur, soit avec une paroi fixe, soit avec un autre organe déjà descendu et fixé. Il y a identité à ce point de vue entre les mouvements des organes dans le PP et ceux provoqués par les changements de position d'un opéré ayant le ventre ouvert. C'est ainsi que dans la position de Trendelenbourg, on constate à la scopie une chute de toutes les anses intestinales vers le diaphragme, dégageant l'utérus, et rendant son contour nettement visible. On peut donc prévoir dès à présent, que la technique de l'examen radiologique des PP imposera des incidences très variées et peu employées généralement en radiodiagnos-

tic. Certains auteurs semblent vouloir prêter au gaz un rôle actif, dans la dissociation des organes. C'est là une grossière erreur : la chute des viscères chasse le gaz des régions basses et celui-ci se borne à venir occuper les espaces rendus libres, qui tout naturellement sont à la partie la plus élevée.

Dans la position debout par exemple (fig. 2), chez l'individu normal, le foie s'abaisse et apparaît largement décollé de la coupole diaphragmatique retenu seulement par ses ligaments suspenseurs que l'on aperçoit de profil nettement tendus dans l'espace clair sous-phrénique. Entre cet espace et le champ pulmonaire le dôme diaphragmatique souvent remonté, surtout à droite, apparaît comme un mince ruban noir. Du côté gauche, la poche à air gastrique perd son contact intime avec le diaphragme, et la rate, largement décollée elle aussi, est vue isolée dans une atmosphère gazeuse. Appendue à son hile souvent visible, comme un fruit à une branche, légèrement soutenue par le ligament phréno-côlique souvent net lui aussi, elle vient tomber sur le pôle supérieur du rein gauche, bien fixé et peu descendu, sur lequel elle s'appuie. Cette contiguïté explique qu'on ne puisse pas dans cette position dissocier parfaitement son ombre de celle du rein, aucune lame de gaz ne venant les séparer. Il y a chute aussi de toutes les anses intestinales mobiles vides qui, appendues au mésentère, viennent se grouper à la partie inférieure de l'abdomen où la superposition de leurs ombres donne une teinte grise floconneuse. Le voisinage antérieur des reins et le bord inférieur du foie sont ainsi dégagés et

leur contenu est bien visible. Dans ces conditions une vésicule biliaire augmentée de volume et mobile peut venir se balancer dans l'espace clair sous-hépatique comme un battant de cloche, mais le foie trop abaissé vient généralement cacher la partie supérieure du rein droit trop fixe et quelquefois le rein tout entier.

Cette simple description d'une seule position sous une seule incidence, donne une idée de la méthode générale à employer pour l'examen de chacun des organes en particulier. En effet, suivant que nous réclamerons de l'examen la mise en évidence de tel ou tel organe, ou la recherche de tel plan de clivage, il faudra se rappeler de ce principe que pour être bien visible un organe doit être bien entouré de gaz c'est-à-dire occuper autant que possible la partie la plus élevée de la cavité abdominale.

Nous dirons quelques mots, avant de terminer ces considérations générales, de deux autres positions dont l'étude vient parfaitement vérifier l'idée que nous nous faisons de la statique des viscères dans le PP.

C'est ainsi que dans le *décubitus dorsal* avec incidence verticale l'examen ne montre souvent RIEN, ou peu de chose, parce que dans cette position les anses intestinales restent en place appliquées contre les reins, le foie, la rate qui restent eux-mêmes, calés les uns contre les autres, contre le diaphragme et la colonne vertébrale comme dans leurs rapports normaux, sans interposition gazeuze. Le gaz n'occupe ici, contre la paroi abdominale antérieure qu'une épaisse couche

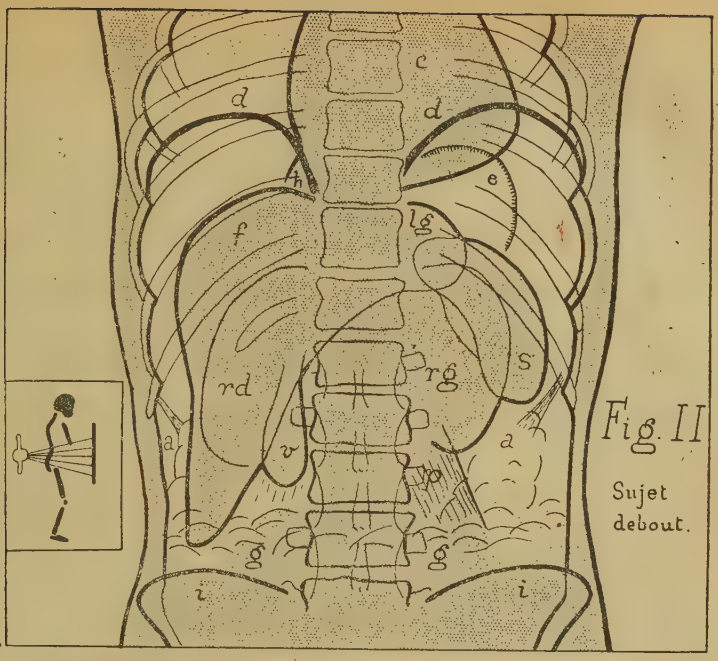


Fig. II

Sujet debout.

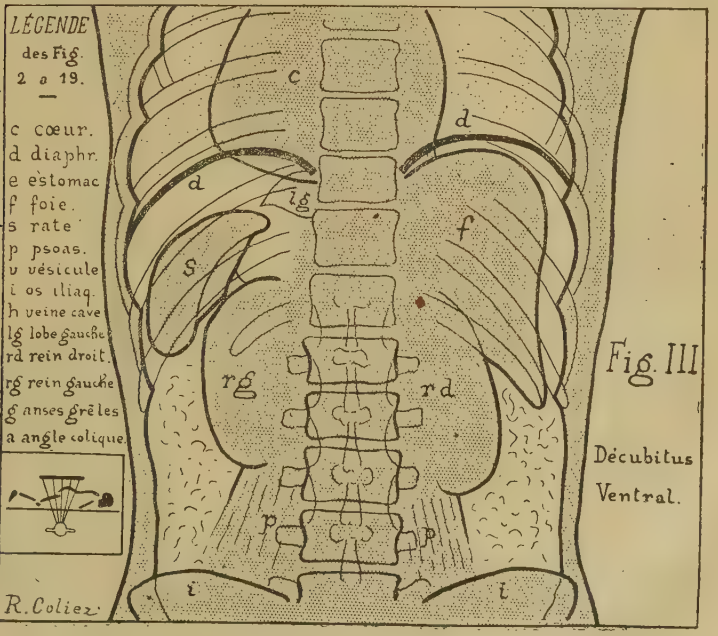


Fig. III

Décubitus Ventral.

vide d'organes et qui n'est d'aucune utilité dans cette incidence des rayons.

Le contraire se passe dans le *décubitus ventral* qui provoque, comme la station debout, une chute viscérale générale vers la paroi abdominale antérieure. Ce sont d'abord les anses intestinales vides qui viennent s'y déposer, laissant entre elles et les reins qui restent accolés à la paroi postérieure, des espaces libres immédiatement occupés par du gaz ; c'est la rate qui tend tous ses pédicules et apparaît environné d'air de toutes parts dans une atmosphère lumineuse (fig. 3). Moins abaissée que dans la station debout, elle ne vient plus cacher le rein gauche, tandis que pour la même raison le foie resté presque en place ne superpose plus son ombre au pôle supérieur du rein droit. A ces modifications dues à la pesanteur s'ajoutent, dans cette position, une sorte d'écartement des parois abdominales latérales par compression de la paroi antérieure contre la table sous le poids du corps, circonstance favorisant la dissociation des organes en largeur. Cette compression amène une surpression du gaz abdominal qui tend à bien remplir tous les vides postérieurs et en particulier le voisinage des reins. On s'explique donc parfaitement qu'à l'inverse de tout à l'heure le décubitus abdominal soit capable de donner la meilleure vue d'ensemble des organes abdominaux.

I. — Les Reins.

L'exploration radiologique du système urinaire, a fait un très grand progrès quand il est devenu possible, grâce aux progrès de la technique, d'obtenir l'ombre du rein. Encore est-il inutile, même chez les sujets minces, de rechercher cette ombre à la radioscopie : le rein ne peut apparaître qu'à la radiographie et dans des conditions de technique spéciales. On sait en effet que sous l'influence des mouvements du diaphragme le rein se déplace ; il subit d'autre part des déplacements synchrones aux battements artériels ceux-ci d'ailleurs relativement négligeables. Mais il reste indispensable d'impressionner la plaque en un temps inférieur à la période d'apnée, car le moindre flou enlève à ces images si légères tout caractère de certitude. D'où la nécessité d'un appareil puissant. Enfin il ne faut radiographier que des sujets parfaitement purgés et comprimer l'abdomen avec un coussin pneumatique, dans le double but d'immobiliser le rein et de chasser le mieux possible les ombres des organes périrénaux dont la superposition vient troubler les images. Dans ces conditions l'image rénale n'apparaît du reste, *en totalité ou en partie*, que dans 75 % des cas seulement. Cette inconstance est assez particulière : chez les sujets maigres, le rein parfois n'est pas visible tandis que chez les sujets adipeux il vient se dessiner nettement. Il semble (Bordier) que le contour rénal soit d'autant plus net qu'il est bordé par l'ombre moins foncée de l'enveloppe graisseuse

plus transparente aux rayons. Il donne alors une ombre claire, régulière, mais la dépression hilaire ne s'observe que rarement et il est peu fréquent de voir l'image rénale d'un pôle à l'autre. La moitié ou le pôle inférieur sont le plus souvent seuls visibles.

La pyélographie donne d'admirables images des uretères et du bassinet et permet de se rendre compte de la position du rein. Mais elle ne donne pas son contour exact. De plus il ne paraît pas prudent de l'appliquer des deux côtés à la fois, et elle provoque parfois des lésions rénales assez graves (13) (59) (88) (103) qui restreignent son application à des reins à peu près sûrement à extirper sur lesquels on désire des renseignements complémentaires.

Le PP fait apparaître les reins *à l'écran fluorescent* avec une netteté parfaite. « Ses contours ont dès le premier regard, la même précision que l'ombre du cœur sur la transparence pulmonaire. Ce n'est plus ici une ombre légère, souvent douteuse ; c'est une image *opaque, constante, indiscutable* qui apparaît » (Ribadeau-Dumas et Mallet) (79) (80).

Nous avons vu que dans la *station debout*, le pôle supérieur des reins était souvent caché, à droite par le foie, à gauche par la rate. Cette position offre donc quelque inconvénient. Cependant à condition d'examiner le sujet sous incidence *ventro-dorsale* des rayons et en position oblique et latérale D et G elle reste très utile pour compléter certains détails obtenus dans les autres positions que nous allons maintenant étudier.

Le *décubitus latéral gauche* en projection ventro-dor-

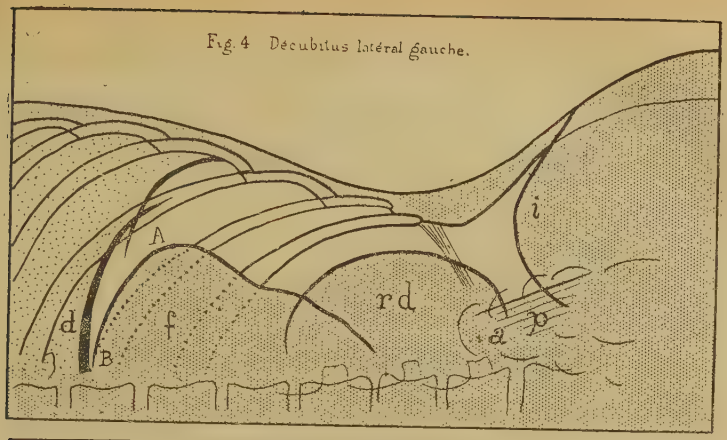


Fig. 4 Décubitus latéral gauche.

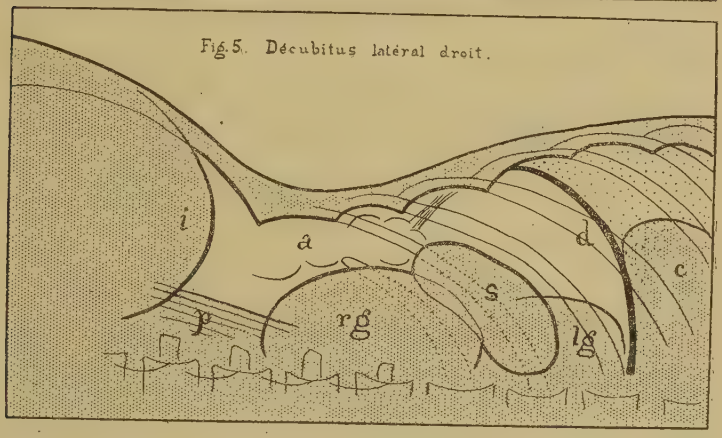


Fig. 5. Décubitus latéral droit.

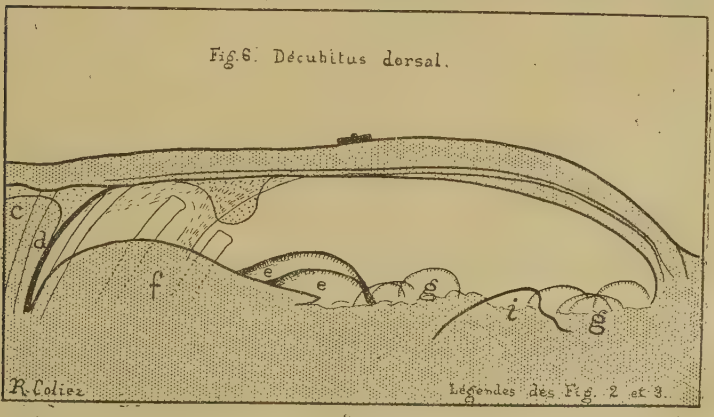


Fig. 6. Décubitus dorsal.

R. Coliez

Légendes des Fig. 2 et 3.

sale (rayon normal horizontal) amène la chute des anses intestinales vers la gauche du sujet et dégage bien le bord externe du rein droit et ses rapports avec le foie (fig. 4).

Le *décubitus latéral droit* permet de la même façon de voir le bord externe du rein gauche et ses rapports avec la rate (fig. 5).

Mais la position de choix, donnant une vue d'ensemble des deux reins et leurs rapports avec le foie et la rate, est sans conteste le *décubitus ventral*. Stewart radiographiait ses malades dans cette position, mais ampoule au-dessus. Avec l'ampoule en dessous et l'écran ou la plaque contre le dos (Mallet) les résultats sont beaucoup meilleurs, les reins étant plus rapprochés de la surface sensible tandis que les anses intestinales s'en éloignent.

Le rein droit apparaît alors, très légèrement recouvert par le foie ; le rein gauche est bien séparé de la rate (fig. 3). Leur pôle inférieur est généralement très dégagé et fort distant de la ligne médiane ; leur pôle supérieur moins bien isolé se confond davantage avec l'ombre de la colonne vertérale. D'une façon générale le rein gauche est toujours plus visible que le rein droit et son pôle inférieur est toujours plus écarté de la ligne médiane. Le long du bord interne et sous le pôle inférieur apparaît nettement des deux côtés l'ombre rubanée du psoas (fig. 17).

Cette vue précise et complète des reins, permet d'en faire la projection orthogonale avec autant de précision que pour le cœur. Les mesures orthodiagraphiques,

pourront porter sur les deux diamètres de l'aire rénale : le *diamètre longitudinal* et le diamètre *transversal*. Le décubitus abdominal est commode pour l'exécution de ces ortho-diagrammes mais malgré la netteté des contours des difficultés surgissent.

Tout d'abord il faut faire remarquer que le décubitus ventral modifie un peu la situation du rein. Le rein est un organe rétropéritonéal, relativement fixé par son hile et par son péritoine, dont le déplacement ne saurait être comparé par exemple à la chute des anses intestinales vers la paroi antérienne, mais dont la mobilité est suffisante pour apporter quelque trouble dans l'évaluation de ses diamètres. Volkoff et Delitzine (98) ont montré que c'est la pression intra-abdominale due à la tonicité des droits et transmise par les organes voisins, qui maintient le rein dans sa loge. Cette pression n'étant plus transmise dans le cas de PP, les reins maintenus par leur pédicule se présentent plus ou moins basculés en bas et surtout *en dedans*.

On s'explique dans ces conditions que l'image rénale apparaisse souvent plus rapprochée de la colonne vertébrale que dans les radiographies ordinaires en position dorsale et que le contour interne du rein ne soient guère visibles. En orthodiagraphie on ne pourra donc mesurer que la moitié externe du petit axe (Ribadeau-Dumas et Mallet) et cette mesure n'est possible que si les deux pôles de l'ellipse sont bien connus.

Il faudra donc s'assurer exactement des deux pôles, et en particulier du pôle supérieur. Celui-ci, avons-nous dit, est très rapproché de la colonne vertébrale et il

sera souvent nécessaire pour déterminer la partie la plus élevée de son ogive de faire varier l'incidence. Une légère rotation du tronc du sujet dans la position oblique postérieure correspondante au rein observé (YY' fig. 7), fera alors apparaître une zone claire, parfois barrée par l'ombre hilaire, entre le bord interne du rein et l'ombre de la colonne vertébrale. Mais au cours de cette rotation, on s'aperçoit que le diamètre transversal *diminue d'une façon considérable*. Le diamètre longitudinal se raccourcit également, mais dans de plus faibles proportions.

L'explication d'un tel phénomène est simple. On la trouve dans la position anatomique du rein qui est, comme on sait, orienté de telle sorte que sa face antérieure regarde en dehors et sa face postérieure en dedans. De plus le grand axe est obliquement dirigé de haut en bas et de dedans en dehors. Dans ces conditions pour le rein gauche par exemple l'incidence XX' (décubitus ventral) donne déjà un diamètre transversal diminué (fig. 7), qui diminue encore en YY' (oblique postérieure gauche). La rotation en ZZ' au contraire, que l'on trouve assez facilement par tâtonnements (oblique postérieure droite), donne la projection de la plus grande largeur du rein. On mesurera donc le diamètre transversal dans cette dernière position, mais on retiendra que les positions obliques montrent le diamètre longitudinal en raccourci, quoiqu'en beaucoup moindres proportions, et qu'il y a lieu de remettre le malade en incidence normale XX' pour en avoir une mesure exacte.

Les mêmes précautions sont à observer quand on fait l'orthodiagramme en position latérale avec rayon incident horizontal, ou en position debout.

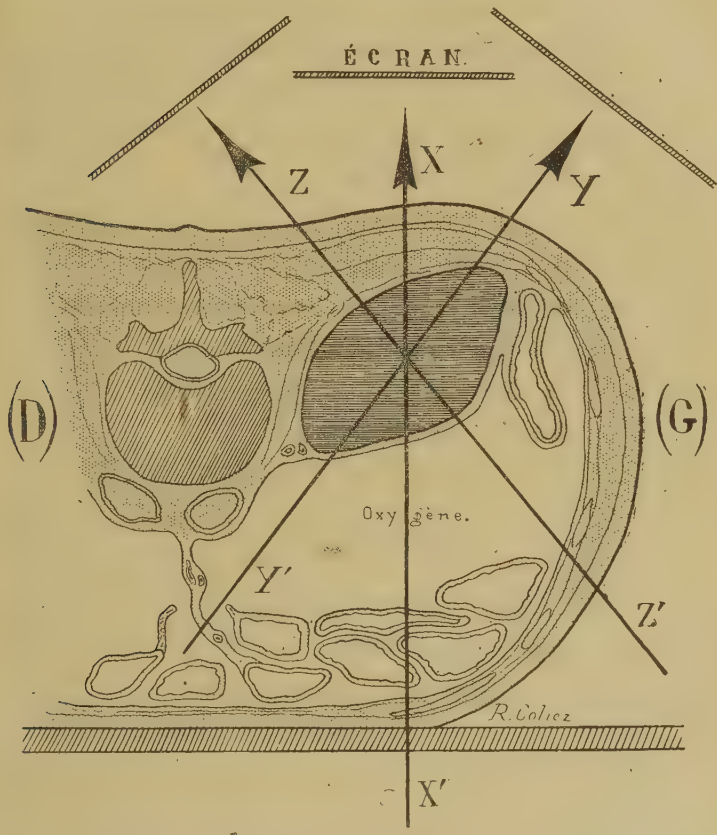


Fig. 7. — Projection orthodiagraphique du rein gauche suivant les différentes incidences. (Décubitus abdominal).

Le grand axe des reins normaux, varie entre 8 et 12 centimètres ; leur demi petit axe entre 2 cent. 5 et 3 cent. 5. (Ribadeau-Dumas et Mallet). Il ne semble pas que les mensurations faites sur les reins du vivant et du cadavre soient exactement comparables. Un certain

nombre de causes d'erreur interviennent : ce sont en particulier l'exagération de l'ensellure lombaire et le gros volume de psoas qui portent le pôle inférieur du rein en avant et donnent une projection en raccourci. Les dimensions d'un rein mort ne sauraient non plus être celles d'un rein vivant ; il s'agit alors d'une différence qui ne dépasse pas un centimètre ce qui est relativement négligeable (De Laulerie).

Le PP permet encore de préciser la mobilité des reins et le degré de leur déplacement dans les différentes positions données au malade (planche II et fig. 17). Normalement le rein gauche atteint avec son pôle supérieur l'ombre de la 11e côte et le rein droit à son pôle supérieur croisé par la 12e côte.

Pour Goetze (33) il y aurait deux sortes de reins mobiles : ceux qui se déplacent vers le bas et ceux qui se déplacent vers le flanc opposé. Les premiers doivent être étudiés en position verticale, qui porte leur déplacement au maximum. Pour étudier les autres l'auteur met le sujet en décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons puis l'incline lentement vers le décubitus latéral. A 60° on voit alors le rein perdre l'équilibre partiellement (d'un pôle) ou complètement : Il passe alors au-dessus de la colonne vertébrale et disparaît de l'autre côté, pour venir se confondre avec l'ombre de la colonne et des autres viscères. Dans la manœuvre inverse on voit à 45° environ, le rein retomber brusquement dans sa loge. Leschke a rapporté des cas analogues (52). Souvent le rein mobile apparaît dans le décubitus ventral, anormalement éloigné de la ligne

médiane. C'est le cas du rein de la figure 17 dont le hile et le pédicule deviennent bien visibles.

Dans les néphrites, l'orthodiagraphie ne peut donner des renseignements utiles sur le volume des reins que dans le cas où celui-ci est très sensiblement modifié. Il arrive en effet souvent que l'atrophie rénale qui porte sur l'écorce, soit masquée par le développement apparent du bassinet et de la graisse qui l'entoure. Mais la radioscopie montre bien les kystes corticaux.

Les hydronéphroses donnent des ombres anormalement agrandies à contours lisses et réguliers. Les tumeurs des reins donnent également des images étendues mais irrégulières (fig. 16) ; les tumeurs bosselées donnent des contours valonnés. La maladie polykstique fait apparaître une ombre agrandie avec des inégalités de contours en segments de sphères nombreuses (Ribadeau-Dumas et Mallet).

Il ne nous a pas été donné de pouvoir examiner un grand nombre de lithiases (fig. 14). Nous pensons comme pour la lithiase biliaire (voy. vésicule biliaire) que dans certains cas difficiles de calculs très peu opaques impossibles à *localiser* par les moyens habituels, le PP est capable de rendre de très gros services en fixant leur situation intra-rénale précise grâce aux multiples incidences. Nous pensons aussi que des calculs uriques très transparents peuvent être vus de cette manière qu'on ne pourrait guère mettre en évidence par les techniques courantes. Goetze (33) a combiné l'insufflation du bassinet avec le PP, mais Leschke (52) déclare que le PP est alors inutile et que la pyélopneumographie

seule donne des résultats les meilleurs qu'on puisse voir.

Dans tous les cas aussi de tuberculose rénale où le diagnostic du rein malade ne pourra être fait par les moyens habituels (séparation des urines ou cathétérisme des uretères impossible ou trop douloureux) et indépendamment des changements de forme ou de volume de l'organe, nous pensons que le PP est capable de fournir des renseignements. Il pourra donner des images pathologiques nettes surtout dans les cas où la substance rénale est fortement calcifiée. La présence constante sur les radiographies de l'ombre rénale entière est ici extrêmement précieuse puisque c'est surtout à leur *position* dans le rein que le diagnostic différentiel peut être fait dans ce cas entre ces tubercules calcifiés et les calculs simples.

II. — Le Foie.

La face supérieure du foie est placée dans des conditions naturelles si favorables, que son étude a pu être faite dès le début de la radiologie. Encore cette étude n'est-elle pas directe, puisque le diaphragme lui est intimement accolé, que leurs ombres respectives ne sont pas différenciables et que, par conséquent, de petites déformations de la surface hépatique comme celles des cirrhoses, la présence aussi d'adhérences entre les deux organes ne sauraient être visibles. Cette étude suppose du reste l'intégrité absolue des sinus costo-dia-

phragmatiques et les cas sont nombreux où la présence d'un épanchement de voisinage, d'un épaississement pleural, rend le diagnostic différentiel quasi impossible. Il en est ainsi parfois de l'abcès sous-phrénique et de la pleurésie purulente.

Quant à sa face inférieure, elle échappe complètement aux recherches et se réduit pour le radiologiste au bord inférieur qui, normalement, ne se différencie en rien de l'opacité uniforme du milieu abdominal. Le bord inférieur peut être délimité dans sa portion gauche par l'insufflation de l'estomac, dans sa portion droite par l'insufflation du côlon. Encore cette dernière en cas de ptose côlique, ne sera-t-elle d'aucun secours. Fort souvent du reste on n'obtient ainsi qu'une simple indication de niveau et rarement une ligne assez nette pour rendre compte d'une façon exacte de toutes ses déformations. C'est ainsi qu'il ne faut pas espérer pouvoir y suivre ni les échancrures décrites par les anatomistes, ni l'ombre d'une vésicule même saillante, ni différencier une vésicule dilatée de la fréquente languette de Riedel (30) (38). Quelle que soit la finesse de la paroi d'un côlon ou d'un estomac insufflé, il est clair qu'il n'est guère capable de mouler d'une façon assez parfaite toutes les sinuosités du bord inférieur, y compris la vésicule, pour en donner une vision précise. Le cœur n'apparaît avec sa netteté de contours et sa forme exacte sur le champ pulmonaire que parce que la plèvre viscérale a la même forme que le péricarde et le moule étroitement. Il ne saurait en être de même d'un côlon qui, insufflé, a une forme propre. De plus

un tel coussin gazeux, en refoulant le bord inférieur vers le haut, diminue la projection dorso-ventrale de ses irrégularités et aplatit la vésicule contre la face inférieure.

L'insufflation intrapéritonéale d'oxygène permet la *vision directe* de la face supérieure et du bord inférieur ; la face inférieure devient même en partie explorable et le lobe gauche est souvent visible.

L'exploration du foie pourra être faite dans deux positions différentes :

1° **La position Debout.** — C'est la position de choix pour l'étude de la face inférieure. Elle place en effet le foie à la partie la plus haute de l'abdomen et, d'après nos considérations générales, le gaz doit venir l'entourer complètement. C'est ce qui se produit en pratique. Normalement, la *face supérieure* du foie est très largement décollée du diaphragme qui apparaît comme un fin ruban noir (fig. 2). L'étendue de ce décollement, qui est dû non seulement à la chute du foie mais aussi à l'élévation du diaphragme repoussé par le gaz abdominal, varie à l'état normal avec la quantité de gaz injectée : avec 2 litres il est en moyenne de 10 centimètres, mais les clichés de Stewart avec 3 litres montrent des espaces libres de 15 et même 20 centimètres. Grâce à ce grand décollement, l'exploration directe et complète du dôme hépatique devient possible : la partie inférieure de la coupole sera examinée d'arrière en avant du ligament coronaire quelquefois visible de face au bord antérieur, en faisant varier l'ampoule de bas en haut, le rayon incident restant constamment tangent à la convexité de l'organe comme dans l'explo-

ration habituelle des sinus costo-diaphragmatiques antérieur et postérieur. Son versant latéral droit sera passé en revue d'une façon complète, d'arrière en avant, en faisant passer le sujet par toutes les positions obliques antérieures D et G. On aura une vue parfaite du versant antérieur, en examinant le sujet de profil. Dans cette position les fibres du ligament falciforme apparaissent tendues surtout au niveau du ligament ombilical qui est souvent bien décelable. En portant le sujet en oblique postérieure gauche la veine cave apparaît au-dessus du foie comme un ruban sombre particulièrement bien dégagé de la colonne vertébrale, mais on peut la voir aussi le sujet étant simplement de face (fig. 2).

Le *bord antérieur* du foie, très abaissé, très oblique, est presque vertical ; bien visible à son extrême droite il perd un peu de sa netteté dans la région médiane en raison de la superposition de son ombre avec la colonne vertébrale et le rein. Des incidences obliques deviennent alors nécessaires pour le suivre d'une façon complète. Plus loin le lobe gauche apparaît décollé de l'ombre du ventricule droit et le bord inférieur redevient visible (fig. 2) quand l'estomac est assez abaissé et quand sa poche à air ne vient pas donner des images complexes dont l'interprétation est difficile.

D'une façon générale, le bord inférieur du foie n'apparaît pas à sa partie moyenne avec la netteté qu'on serait en droit d'espérer et il semble que sa superposition avec le rein et la colonne vertébrale ne soit pas la seule explication d'un pareil phénomène. C'est que, ici comme pour les reins, interviennent des modifica-

tions de forme et de position du viscère, dues au PP. Le foie du cadavre s'étale sur la table d'autopsie. Le foie du vivant est lui aussi un organe déformable dont la consistance normale n'est pas assez rigide pour qu'on puisse espérer le voir descendre de sa loge naturelle en gardant la forme exacte qu'il y possédait lorsqu'il y était appliqué par les organes voisins. Dans le PP le foie est suspendu dans le gaz d'une façon très irrégulière et seulement par quelques points de sa surface dont les plus importants sont en arrière dans un plan horizontal, très postérieur et contre la colonne vertébrale : le ligament coronaire et la veine cave. En avant dans le plan sagittal médian le foie est encore soutenu par le repli falciforme qui normalement ne joue aucun rôle et reste couché sur la surface hépatique mais qui dans le PP et en position debout se tend verticalement. Ainsi maintenu en arrière et au centre par ces deux ligaments qui s'unissent en forme de T, le foie se ramasse sur lui-même, ses bords libres s'abaissent et se rapprochent de la ligne médiane, la convexité de sa face supérieure augmente, son bord antérieur se verticalise et sa face inférieure en devenant plus postérieure est ainsi bien moins explorable.

A la déformation et à l'hépatoptose s'ajoute l'*antéversion*. A la faveur de l'écartement de la paroi abdominale antérieure, le lobe D tend à descendre dans la fosse iliaque droite et le foie bascule à la fois autour d'un axe transversal sur son ligament coronaire et autour d'un axe antéro-postérieur, sur son ligament falciforme. Ces deux mouvements sont du reste bien con-

nus et ont été décrits en dehors du PP dans l'hépatoptose.

Dans cette chute, le foie vient coiffer le rein droit peu mobile et s'appuyer à la fois sur l'angle côlique amarré à la paroi par son ligament phrénique et sur l'estomac amarré au diaphragme et à l'œsophage. De sorte que l'interposition gazeuse n'étant pas toujours parfaitement possible à ce niveau, on s'explique que le bord inférieur soit moins bien différenciable. Mais il reste souvent bien visible dans son tiers externe, là où l'extrémité du lobe droit isolée vient pendre dans une large nappe gazeuse (fig. 2), à moins qu'un abaissement trop marqué vienne le plonger dans la masse des anses intestinales. Tout dépend ici du degré de ptose de l'organe. Mais en général, sur toute cette portion, la face inférieure est en partie explorable, surtout en position oblique postérieure droite, et on peut y trouver par tâtonnements son plan de clivage avec le rein droit (fig. 12). C'est à la partie supérieure du triangle clair ainsi formé qu'apparaît quelquefois la vésicule.

Le bord antérieur est toujours explorable beaucoup plus facilement et beaucoup plus loin, lorsque le foie reste fixé dans sa loge par des adhérences (fig. 15). C'est donc bien à la chute de la face inférieure sur le rein et l'estomac sans interposition gazeuse qu'est due la mauvaise visibilité du bord antérieur dans la position verticale. La pesanteur ne saurait déterminer un meilleur clivage dans le décubitus dorsal. Aussi est-il permis de penser *a priori*, que la position de choix capable de donner le meilleur isolement du bord antérieur au mi-

lieu du gaz serait celle d'un sujet penché à 45° en avant. Il semble qu'on doive obtenir ainsi de par la chute du bord inférieur vers la paroi abdominale antérieure un plan de clivage maxima entre la face inférieure qui est mobile et le rein qui est fixe. Cette position complexe serait réalisable en mettant le sujet dans la situation d'un magot chinois penché en avant. L'examen resterait difficile de face, il serait par contre aisé de profil et montrerait sans doute bien la vésicule. Il ne ne nous a jamais été donné de l'essayer.

2° Lorsque la station debout ne peut être gardée longtemps par le malade, l'examen sera fait en **position couchée**. La plupart des incidences que nous avons étudiées en position verticale, peuvent se retrouver ici et l'examen est aussi profitable. En général, plus on trouvera d'incidences plus la surface de l'organe a de chances d'être examinée en entier et plus les régions dont la visibilité est fugace auront de chances d'être surprises.

Le *décubitus dorsal* l'ampoule étant sous la table permet quelquefois de mieux suivre le bord antérieur, que la station debout. Comme dans le décubitus ventral, le décollement sous-phrénique est ici moitié moindre mais permet cependant l'exploration de toute la coupole hépatique. Les positions obliques et latérales donneront des images fort analogues à leurs homologues en position verticale. C'est dans le *décubitus ventral*, le foie n'étant pas aussi abaissé que tout à l'heure, que le clivage entre la face inférieure du foie et le rein D sera

effectué le plus facilement. C'est la position de choix pour l'examen de tout le lobe droit. Dans toute sa portion droite la face inférieure est bien explorable et l'on aperçoit à la fois la projection du bord antérieur et du bord postérieur (fig. 3). Le *décubitus dorsal* en projection latéro-latérale (rayon normal horizontal) permet d'explorer d'une façon parfaite la face antérieure que l'on voit, appendue aux ligaments falciforme et ombilical bien visibles, séparée du diaphragme par un espace clair en forme de faux (fig. 6). A l'ombre du ligament ombilical, se superpose d'une façon presque constante dans cette région, un *lobule graisseux* très particulier (fig. 6), signalé pour la première fois par Goetze (33), qui descend de la région sus-ombilicale médiane pour venir pendre dans le gaz, et ne répond à aucune formation décrite par les anatomistes. Nous l'avons retrouvé sur des radiographies (planches III et IV). Dans le *décubitus latéral gauche* on prendra connaissance de la face externe, largement décollée du diaphragme (fig. 4). Dans cette position le lobe droit tombe vers le côté gauche du sujet dans la mesure où le lui permet son ligament coronaire AB, et glisse au-devant du rein qu'il dégage nettement. Le foie prend alors généralement une forme angulaire à sommet A. Le *décubitus latéral droit* permet quelquefois de voir entre l'ombre du cœur et celle de la rate une bonne partie du lobe gauche (fig. 5).

Le foie pathologique

L'examen radioscopique dans le PP renseigne sur les changements de position, de volume et de forme du foie, sur les adhérences qu'il a contracté avec les organes voisins et ces renseignements sont souvent assez précis, pour donner une idée exacte de la nature des lésions qui déterminent ces modifications. Il ne nous a jamais été donné d'examiner des malades atteints d'hépatoptose. Il est possible que le PP puisse donner dans ce cas en montrant un foie beaucoup plus descendu et basculé que de coutume des renseignements d'une grosse valeur permettant de poser avec sûreté la nécessité d'une intervention.

Nous envisagerons les anomalies de volume et de forme dans les affections médicales et chirurgicales.

A. — **Les Foies médicaux.** — Ils peuvent être atrophiés, hypertrophiés ou présenter des anomalies de forme. *A priori* les déformations que nous avons signalées et qui sont dues au PP paraissent devoir gêner beaucoup l'examen dans l'évaluation de ces anomalies. Il est évident que l'orthodiagramme d'un foie pris avec PP et en position debout ou latérale gauche, sera tout différent d'un orthodiagramme pris par insufflation de l'estomac et des côlons. On s'en rapproche au contraire beaucoup dans le décubitus dorsal. Dans la réalité on s'aperçoit qu'en comparant les différentes images données dans le PP on arrive assez rapidement à juger ce

qui appartient aux modifications de la statique et à la pathologie. Rautenberg (76) a insisté sur les pseudo-défauts et publié une observation dans laquelle la surface convexe externe du foie présentait en position latérale un large sillon de 8 centimètres de long sur 3 centimètres de large qui n'avait rien de pathologique. Il faut se rappeler également des plis horizontaux d'empreinte costale et des plis antéro-postérieurs de tassement dus à la compression par le corset et pouvant aboutir à la formation de lobes aberrants. D'une façon générale les foies qui descendent aisément de leur loge, qui se déforment facilement, qui sont parfaitement lisses, dont le lobe droit est bien tranchant ont quelques chances de n'être pas pathologiques. Au contraire des foies adhérents ou qui descendent en bloc, les foies indéformables, à bords mousses, les foies en boule sont des organes sclérosés dont la consistance est modifiée. De sorte que loin d'apporter un trouble inutile, l'étude des déformations dues au PP apporte souvent au contraire des renseignements nouveaux. Il ne faudrait cependant pas exagérer leur valeur.

La face supérieure apparaît dans le PP avec une telle netteté que les plus petites déformations, comme des têtes d'épingle, y sont parfaitement visibles. Des détails semblables pourront être trouvés dans les cirrhoses. Le PP est ici particulièrement indiqué. En effet ces malades ont souvent de l'ascite et la technique de la ponction y est facilitée. D'autre part on évite les accidents dus à la décompression brusque et le PP apporte une lumière d'autant plus grande que les organes ne sont percepti-

bles à cause de l'ascite ni à la percussion ni à l'examen radiologique ordinaire.

La présence d'un foie ratatiné, rétracté, à bord antérieur épaissi, émoussé dont le contour finement polycyclique est la signature de granulations petites, quelquefois aplaties pouvant varier de la grosseur d'un grain de mil à celle d'une noisette, relativement égales et régulières, fera penser à la cirrhose de Laënnec. On se souviendra qu'à l'atrophie peut se joindre la déformation et, bien plus, que la forme énucléante donne naissance à de grosses bosselures sessiles dont l'image est d'interprétation difficile. L'étude associée de la rate sera d'un grand secours et permettra de faire le diagnostic précoce du syndrome de Banti. On retiendra que la cirrhose cardiaque atrophique, toutes les cirrhoses atrophiques infectieuses (tuberculose, syphilis) sont capables de donner des sillons et des bosselures analogues.

Un certain nombre d'affections donnent des hypertrophies massives et régulières (planche I). Le foie congestif est hypertrophié, lisse, à bords mousses. Le foie graisseux est identique mais très mou et très déformable. La cirrhose veineuse hypertrophique simple donne un gros foie peu déformable à bords mousses et parsemé de granulations en général moins nombreuses et plus petites que dans la cirrhose de Laënnec. Le cancer massif donne un organe hypertrophié mais lisse ; le cancer nodulaire primitif ou secondaire, donne des nodosités de volume très variable souvent creusées en cupule à leur centre. M. Ribadeau-Dumas a signalé (78) dans un cancer secondaire à un néoplasme de l'estomac, l'existence sur la face antérieure de deux petites saillies « ombiliquées bien visibles et ressemblant

à des furoncles ». Rautenberg et Goetze ont vu des noyaux métastatiques dans le diaphragme décollé. La syphilis et la tuberculose donnent toutes deux des foies ficelés atrophiques ou hypertrophiques. Rautenberg (76) a publié des observations où le PP lui avait permis de reconnaître une « échancrure profonde, ondulée et arborescente » due au sillon de cicatrisation de gommes anciennes. Il a insisté sur le diagnostic différentiel avec les empreintes costales, qui sont rectilignes et sans arborisations.

Dans toutes ces affections le foie contracte souvent des adhérences avec sa loge ; la périhépatite est surtout fréquente dans les cirrhoses biliaires, dans la syphilis et dans la tuberculose. Une cause d'erreur serait apportée par une périhépatite tuberculeuse péritonéale, localisée autour d'un foie sain. Le PP montre toutes ces adhérences avec une grande netteté. C'est tantôt une soudure intime, une symphyse complète de l'organe avec toute sa loge qui empêche tout décollement (fig. 15) ; ou bien des brides, des cordages plus ou moins lâches qui sont faciles à localiser suivant les différentes incidences. La présence de nombreuses adhérences en voilant la surface correspondante de l'organe empêche évidemment sa vision directe.

L'interprétation de toutes ces images est particulièrement délicate ; au reste comme pour tous les organes mais plus particulièrement pour les foies médicaux, il faut retenir que la radiologie ne donne pas le diagnostic mais des images qui aideront à l'interprétation des signes cliniques.

B. — **Les Foies chirurgicaux.** — Nous aurons surtout en vue le kyste hydatique. La visibilité des kystes centraux ne paraît pas devoir être beaucoup facilitée

par le PP. Il montre plus ou moins nettement suivant son degré de calcification un cercle noir *tracé au compas*. Rautenberg en a cependant cité un (72) qui avait échappé à l'examen ordinaire et que le PP aurait décelé. En tous cas, grâce à la bonne visibilité du lobe droit et à la fréquence des kystes dans ce lobe, le PP permettra d'en faire, par rapport à la surface de l'organe, une bonne localisation capable d'aider beaucoup le chirurgien.

Les *kystes supérieurs* donnent une déformation en dôme du diaphragme, généralement unique, qui est bien visible en dehors du PP grâce à la transparence pulmonaire. Mais le diagnostic différentiel avec une tumeur ou un kyste hydatique du poumon reste quelquefois difficile en raison de la réaction pulmonaire et pleurale de voisinage. Dans ces cas le PP permet de rendre les plus grands services. En l'absence d'adhérences diaphragmatiques l'observation directe de la surface de la tumeur pourra fixer un diagnostic encore hésitant ou l'éliminer complètement (fig. 20 et 21).

Les *kystes antérieurs* modifient la forme du bord antérieur ; ils seront bien visibles dans le décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons surtout s'ils sont adhérents à la paroi abdominale antérieure.

Les *kystes inférieurs* étant ceux qui, cliniquement, donnent lieu aux erreurs les plus grossières, c'est surtout en montrant bien le rapport de la tumeur avec le foie ou bien en procédant par exclusion (la tumeur sous telle incidence se détache de l'ombre du foie, le rein,

la rate sont normaux, pas de kyste de l'ovaire, pas de tumeur côlique) que le PP pourra être précieux. Les kystes pédiculisés sont particulièrement bien visibles. Le PP intervient d'autres fois pour affirmer que tel bord inférieur cliniquement douteux est absolument normal ou appartient à un foie simplement cirrhotique ou ptosé et son rôle dans la détermination de ces diagnostics négatifs n'est pas moins important, puisqu'il se substitue dans une certaine mesure à la laparatomie exploratrice.

D'une façon générale le chirurgien trouvera dans le PP non seulement un élément de diagnostic, mais un moyen de juger à l'avance de l'étendue des adhérences du kyste avec les organes voisins. Ces adhérences peuvent être observées en dehors de toute complication, mais elles sont en général la signature de kystes arrivés très près de la superficie de la glande. Les kystes très adhérents sont le plus souvent des kystes enflammés.

Les abcès du foie sont susceptibles de bénéficier de la même façon du PP. La topographie des adhérences indiquera où doit porter le bistouri. Toutefois la douleur ne permettra pas toujours l'examen en position debout et on s'efforcera d'examiner le malade dans le décubitus de façon à ne pas détruire les adhérences et à ne pas provoquer la rupture de la poche. Les abcès péri-hépatiques paraissent des contre-indications à la méthode. Cependant Stein raconte l'avoir pratiquée dans un cas d'abcès sous-phrénique sans incident (92). Dans ce cas, lorsque le diagnostic est difficile avec la

pleurésie purulente la manœuvre d'Achard qui aboutit soit à un pyopneumothorax, soit à un pyopneumopéritoine localisé sous-phrénique paraît préférable.

III. — La Vésicule biliaire.

C'est un fait bien connu en radiologie que la vésicule normale n'est pas visible. Lorsque son ombre se détache d'une façon appréciable, il s'agit d'une vésicule pathologique très augmentée de volume ou renfermant des substances calculaires. La recherche des calculs nécessite la radiographie. Les grosses vésicules simples ne sont pas visibles dans les conditions habituelles ; elles exigent des artifices spéciaux et même après insufflation de l'estomac et des côlons elles échappent encore la plupart du temps à l'examen. L'insufflation gastrique pratiquée seule est en effet illogique et ne peut rien donner puisque la zone insufflée ne dépasse pas la vésicule. Quant à l'insufflation prudente des côlons c'est-à-dire faite sous écran nous avons exposé au chapitre précédent comment la paroi côlique ayant tendance à aplatir la vésicule sur la face inférieure il ne fallait guère compter sur une grande précision de son contour.

Dans le PP la vésicule, même normale, devient visible à la radioscopie mais pas d'une façon constante. Cette circonstance paraît due, comme on l'a vu, à ce que la face inférieure du foie basculé vient souvent s'appuyer sur le rein droit, le duodénum et le côlon sans interposition gazeuse. Elle est due aussi à ce que *sur le*

vivant la vésicule dite normale, même remplie, affleure seulement le bord inférieur (Grégoire) (39) et ne le dépasse pas de 1 à 4 centimètres comme sur le cadavre (Charpy, Testut). Même dans le PP en effet, il est évident que la vésicule sera d'autant plus facile à déceler qu'elle dépasse mieux le bord inférieur, bien que cette condition ne nous paraisse pas indispensable comme nous le verrons dans la suite. Rappelons pour fixer les idées d'après Gilbert et Parturier (29) que sur 100 vésicules on en trouve 55 saillantes, 18 affleurantes, 16 en retrait et 11 pourvues de méso.

L'étude de la vésicule pourra se faire dans plusieurs positions :

1° *La position debout.* — Nous ne reviendrons pas sur le bon dégagement donné au bord inférieur du foie par cette position ni sur les restrictions que nous avons faites à ce sujet. C'est la position de choix qui permet aux vésicules affleurantes ou saillantes de se dégager le mieux possible sous l'influence de la pesanteur et de venir pendre librement dans une atmosphère gazeuse (planche I). Dans ces conditions on comprendra que de grosses vésicules ne puissent guère passer inaperçues et Rautenberg a signalé des cas où le signe de Courvoisier-Terrier n'avait pu être mis en évidence que grâce au PP. Souvent la vésicule se voit bien de face mais il est bon de la rechercher sous toutes les incidences obliques antérieures et latérales. Il faut insister sur l'importance capitale de la position *oblique postérieure droite* et de son homologue *oblique antérieure gauche*, qui permettent de trouver par tâtonnements

un excellent plan de clivage s'étendant souvent assez haut entre la face inférieure du foie et le rein (fig 12 et 13). La face inférieure peut être ainsi balayée du regard sans aucune autre interposition que les parois abdominales sauf quelquefois l'angle droit du côlon vide et c'est au sommet de l'angle *inter-hépato-rénal* ainsi formé que vient souvent se profiler la vésicule. On comprend que dans cette position, il ne soit pas nécessaire qu'une vésicule dépasse le bord inférieur pour être visible. Cette constatation est importante car elle permet d'expliquer que des vésicules rétractées en dehors toujours de toute opacité anormale puissent être décelées. On en trouve une autre explication dans le fait qu'à l'écran et sur les clichés, le sujet étant de face, il est fréquent, lorsque le bord inférieur est bien isolé dans le gaz, de pouvoir suivre les contours latéraux du corps de la vésicule sur l'ombre même du foie quelquefois jusqu'au col (planche I). C'est cette constatation due à ce que dans le PP la face inférieure du foie est presque verticale qui nous fait dire, et bien que nous n'en ayons jamais observé, que des vésicules en retrait bien entourées par le gaz sont capables d'augmenter assez à leur niveau l'épaisseur de la face inférieure pour y superposer sur des radiographies une ombre distincte. Et en fait Decker (22) signale en avoir vu un certain nombre.

Il ne faudra pas prendre pour des vésicules certaines images visibles en oblique postérieure droite qui sont dues au double contour d'un lobe droit particulièrement concave. Dans un cas l'identité des images était telle (fig. 13) qu'il était vraiment difficile de savoir s'il

s'agissait d'une énorme vésicule ou d'un lobe droit hypertrophié. L'examen était fait en position couchée et dans toutes les autres positions la présence d'une ascite insuffisamment évacuée ne permettait aucune visibilité de la région. Ce sont les fausses vésicules. Une autre cause d'erreur est fournie par la *languette de Riedel ;* mais vue de face son implantation est sessile et vue de profil son extrémité est pointue et non pas arrondie comme celle de la vésicule.

D'une façon générale, et chaque fois qu'une ombre pédiculée fera penser à la vésicule, il faudra rechercher surtout en position debout à déterminer en secouant brusquement le sujet latéralement le frémissement particulier caractéristique d'une vésicule libre battant dans le vide : c'est le signe du *battant de cloche.* Ce sont surtout les vésicules à méso développé qui présentent ce caractère.

2° *Le décubitus dorsal avec ampoule en dessous* et des incidences homologues aux précédentes pourra donner des renseignements semblables. Toutefois il faut retenir que la pesanteur n'ayant plus tendance ici à dégager la vésicule du bord inférieur, de gros cholécystes peuvent passer inaperçus.

3° *Le décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons* (rayon normal horizontal) est au contraire des plus profitables et c'est la position de choix pour l'étude des adhérences. Si c'est la face convexe du foie qui est adhérente au diaphragme, le foie reste dans sa loge et la vésicule est toujours plus facile à voir que lorsque le foie est basculé, à condition toutefois

que d'autres adhérences de la face inférieure ne viennent pas nuire au plan de clivage avec le côlon et le rein. C'est là une constatation que l'on peut faire également en position verticale et sur laquelle *Decker* a insisté : quand le foie reste fixé dans sa loge, la vésicule est toujours plus facilement visible. Le résultat est identique lorsque la consistance du foie empêche sa déformation et partant son abaissement. Cette observation vient confirmer complètement les idées que nous avons exposées plus haut.

Si c'est le fond de la vésicule qui est adhérente à la paroi abdominale antérieure, la vésicule y apparaît suspendue comme dans un schéma de Schmidt (84) et on peut penser à une péricholécystite (fig. 8). Si les lésions sont importantes, c'est tout le bord antérieur qui apparaîtra largement adhérent à la paroi et le diagnostic sera posé avec une grande sûreté. D'autres vésicules non adhérentes à la paroi antérieure sont bien visibles sous cette incidence qui au lieu de tomber vers la colonne vertébrale en entraînant le bord antérieur comme font en général les vésicules libres, semblent au contraire contribuer par leur rigidité à le maintenir tendu vers le haut (planche IV). Ces vésicules rigides (Ribadeau-Dumas et Mallet, Schmidt) sont des vésicules malades souvent lithiasiques dont l'opacité est parfois augmentée. Malheureusement la vésicule malade ne contracte pas seulement des adhérences avec la paroi antérieure, mais aussi avec le côlon et le duodénum. Dans ces conditions aucun clivage n'est possible, la région vésiculaire apparaît empatée et il est souvent

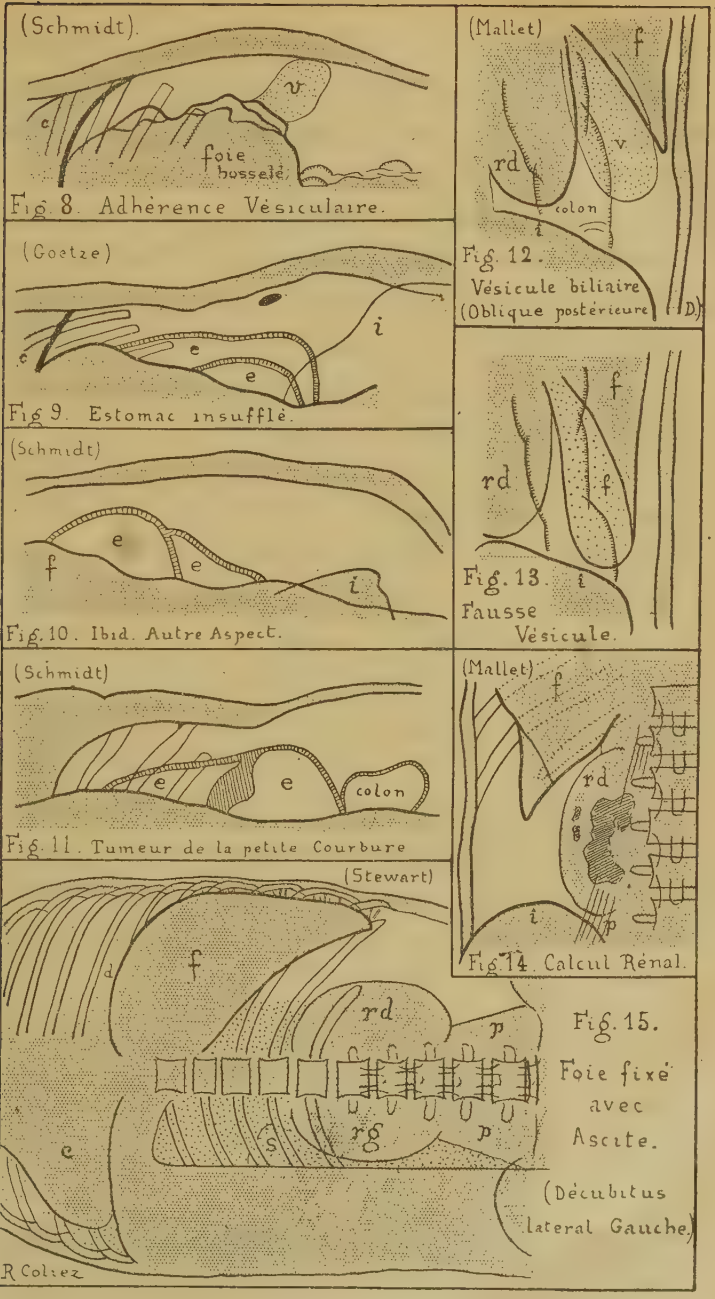


Fig. 8. Adhérence Vésiculaire.

Fig. 9. Estomac insufflé.

Fig. 10. Ibid. Autre Aspect.

Fig. 11. Tumeur de la petite Courbure

Fig. 12. Vésicule biliaire (Oblique postérieure

Fig. 13. Fausse Vésicule.

Fig. 14. Calcul Rénal.

Fig. 15. Foie fixé avec Ascite. (Décubitus latéral Gauche)

R. Coliez

difficile de conclure. Mais comme toujours le PP rend service dans le cas inverse, quand effectué pour juger d'un empâtement vésiculaire probable, il fait apparaître une vésicule parfaitement libre.

D'une façon générale on n'oubliera pas que la recherche de la vésicule, lorsqu'elle ne s'impose pas au premier coup d'œil, demande une grosse habitude et une grande patience. C'est surtout en soumettant le malade à un très grand nombre d'incidences qu'on pourra la voir apparaître. Une fois repérée il sera possible de la suivre dans les autres positions où elle avait échappé jusque-là. On prendra une radiographie rapide dans la position où elle sera la mieux isolée pour rechercher les calculs. Dans d'autres cas au contraire l'opacité de la vésicule est très augmentée dans son ensemble et elle est tout de suite visible. Il s'agit alors de vésicules bourrées de calculs ou bien de ces vésicules à parois incrustées dont l'image a été comparée par les Américains à celle d'une fraise (Strawberry).

Toutes ces considérations expliquent que presque tous les auteurs (Ribadeau-Dumas, Rautenberg, Schmidt, Decker), aient éprouvé une certaine désillusion dans l'étude de la vésicule. Il semble, fait remarquer Rautenberg (61), que ce soit justement dans le cas où il est nécessaire de rechercher la vésicule que celle-ci se dérobe. C'est parce que la vésicule malade dont l'opacité est restée normale est évidemment plus difficile à voir soit qu'elle soit rétractée comme le plus souvent dans la lithiase, soit que des adhérences trop nombreuses avec les organes voisins rendent tout clivage gazeux

impossible. C'est le moment de se reppeler que certaines vésicules malades sont tellement rétractées et adhérentes qu'il est impossible de les reconnaître même dans une opération. Le PP est cependant ici infiniment précieux et nous n'en voulons pour preuve que cette opinion de Decker qui, après avoir signalé les difficultés qu'il a rencontrées, déclare ne plus pouvoir se passer du PP dans le diagnostic des affections vésiculaires.

Nous signalons en passant l'immense service que peut rendre le PP dans la lithiase lorsque sur un cliché radiographique le diagnostic est hésitant entre un calcul rénal et un calcul vésiculaire. Mais le PP est-il capable de faire voir des calculs biliaires que les méthodes ordinaires sont impuissantes à déceler ? Nous n'avons malheureusement aucune expérience à ce sujet. A bien examiner la littérature il semble que les auteurs aient éprouvé jusqu'ici une certaine déception. Mais la lithiase biliaire n'a-t-elle pas toujours été au début la grosse désillusion du radiologiste ? Il y a quelques années n'était-il pas de croyance courante que la grande majorité des calculs biliaires étaient invisibles ? Et si le Congrès de Londres a modifié cette opinion en posant qu'avec une technique appropriée ces calculs deviennent visibles dans 50 à 70 °/₀ des cas n'est-il pas permis d'accorder un délai au PP pour savoir ce qu'il est capable d'apporter ? Il faut se rappeler que tous les calculs biliaires posés sur une plaque y marquent une ombre quelconque, et que presque tous ont une opacité spécifique supérieure à celle du liquide vésiculaire. Dans ces conditions après avoir vu se profiler en inci-

dence latéro-latérale ou au fond du triangle interhépatorénal et sans interposition d'aucun autre organe l'ombre infiniment claire et uniforme de vésicules simplement remplies de bile, on ne peut pas ne pas penser que des calculs n'y marqueraient pas une modification quelconque. Et l'expérience chère à Béclère nous revient en mémoire. Une vertèbre est au fond d'un bocal qu'on remplit d'eau. Deux radiographies sont prises l'une quand l'eau atteint le niveau de la vertèbre, l'autre quand le bocal est rempli. Cette dernière ne montre plus aucune image. Mais n'est-ce pas là justement le cas du cliché qui tente d'obtenir l'image d'un calcul à travers toute l'épaisseur de l'abdomen ?

IV. — La Rate.

La rate est sans conteste de tous les organes abdominaux celui qui bénéficie le plus du PP. On peut dire que jusqu'ici la radiologie de la rate était extrêmement incomplète. Visible dans certains cas chez l'enfant sans aucune préparation, on pouvait la faire apparaître quelquefois chez l'adulte, mais d'une façon très inconstante grâce à l'insufflation des côlons. Encore son image était-elle souvent réduite à une portion vague de son contour et sa bonne visibilité était si rare que des traités de radiologie même récents ne lui accordent aucune place. Et à bien réfléchir on se demande comment l'angle splénique du côlon qui n'est en rapport normal qu'avec une portion peu étendue de la rate (pôle inférieur) pourrait venir mouler d'une façon parfaite toute

la surface de celle-ci et la dégager assez du rein et du pancréas pour que son contour puisse apparaître nettement. Quant à l'insufflation gastrique elle moule bien une des faces mais, loin de dégager la rate, elle la repousse plutôt dans sa loge. Aussi ces méthodes rendent-elles moins de service encore pour l'étude de la rate que pour l'étude du contour de la vésicule. Il n'en est peut-être pas de même quand la rate est très augmentée de volume et très descendue, mais même dans ces conditions on compte encore les cas où la radiologie peut donner des détails précis. Le diagnostic clinique des tumeurs de la région est souvent moins précis encore et l'hypocondre gauche apparaît comme une des portions les plus obscures de la région thoraco-abdominale.

Le PP vient l'éclairer d'une vive lumière. Nous avons vu qu'il séparait déjà l'ombre du rein. Le côlon vide a disparu ou bien rempli de gaz son contour apparaît transparent et finement tracé. Quant à la rate elle s'impose d'une façon constante et au premier coup d'œil avec une telle netteté de contours, si admirablement isolée de toutes parts, que c'est peut-être de tous les organes abdominaux celui que le PP met le mieux en valeur. D'une façon générale on la voit bien dans toutes les positions, mais c'est tout naturellement dans les positions où le rein gauche est bien visible qu'elle est le mieux explorable (fig. 5). Cette constatation nous évitera de tomber dans des redites. Nous n'étudierons que le *décubitus ventral* qui est sans conteste la position de choix (fig. 3).

Dans cette position la rate apparaît décollée du diaphragme de 5 à 10 centimètres. En effet plus mobile, elle est toujours plus abaissée que le foie, pas assez cependant dans cette position, pour qu'il soit jamais difficile de trouver son plan de clivage avec l'ombre rénale. Les deux pôles sont parfaitement isolés, le hile et le ligament phréno-côlique bien visibles, bref l'ombre de la rate apparaît très précise et dans sa totalité au milieu d'une atmosphère particulièrement lumineuse. Il est extrêmement aisé d'en prendre des orthodiagramnes.

Cette netteté toute particulière est facile à expliquer par des raisons anatomiques. La rate est, à l'encontre du rein, totalement enveloppée par un feuillet péritonéal dont elle s'est embryologiquement entourée quand elle est venue refouler comme une hernie le feuillet gauche du mésogastre primitif. C'est dire que le gaz pourra venir l'enserrer de toutes parts. C'est de plus un organe extrêmement mobile qui dans les conditions normales est à peu près uniquement maintenu dans sa loge par la pression des viscères voisins. Celle-ci ayant subitement disparu la rate tend à descendre. Mais elle est alors retenue par un certain nombre de formations dont le rôle est normalement très accessoire, mais qui acquièrent ici une certaine valeur : elle vient pendre à son hile comme un fruit à une branche, l'épiploon gastro-splénique la retient à l'estomac, le ligament phréno-splénique unit son pôle supérieur au diaphragme en arrière et le ligament phréno-côlique forme une cupule qui reçoit son pôle inférieur. Toutes ces formations sont lâches, peu opaques et suspendent la rate de tous côtés

dans le vide comme dans une nacelle et c'est cette disposition exceptionnelle en tout semblable à celle qu'occupe l'organe dans ces coupes anatomiques schématiques où les feuillets du péritoine sont à dessein écartés pour en rendre la compréhension plus facile, qui permet au gaz de l'environner de toutes parts.

Normalement, l'orthodiagramme de la rate offre l'aspect d'un croissant ou d'un haricot souvent d'un *champignon*, dont la concavité vient obliquement coiffer le contour supéro-externe du rein gauche. Il ne faut pas s'attendre à la voir se profiler comme normalement sur les 9e, 10e et 11e côtes, en raison d'un assez sérieux abaissement de l'organe, surtout en position verticale. Sa face concave offre fréquemment un double contour (fig. 3) dû au bord antéro-interne séparant anatomiquement l'empreinte rénale de l'empreinte gastrique de l'organe. Contrairement aux notions habituelles il semble que le pôle inférieur soit souvent le plus épais ce qui tient peut-être à une déformation ou un mouvement de bascule dû au PP.

Le côlon est souvent visible appendu au pôle inférieur (planches I et II). En orthodiagraphie, dans la grande majorité des cas, la mesure du *grand axe* (plus grande longueur) suffit. Normalement ce diamètre est d'environ 13 centimètres. L'obliquité de ce diamètre sur la verticale peut donner une idée du déplacement de l'organe ; normalement elle est d'environ 30°. Les rates qui perdent contact avec le rein deviennent verticales ou basculent complètement. La mesure du *petit axe* (plus grande largeur perpendiculaire au diamètre

longitudinal) pourra quelquefois être utile. Il varie normalement autour de 7 à 8 centimètres. Ces mesures sont certainement très approchées. Ici en effet comme pour le rein il y aurait lieu de tenir compte que le grand axe anatomique de la rate qui est dirigé de haut en bas et d'arrière en avant est aussi vu ici en raccourci. Dans la pratique de telles erreurs sont complètement négligeables pour la rate. Le PP est avant tout une méthode radioscopique et il y a lieu de profiter largement de cet avantage. En présence d'un organe aussi malléable il est plus important de l'examiner sous toutes sortes d'incidences, de rechercher toutes les irrégularités de son contour, d'établir un bon schéma dans une position bien déterminée toujours la même rendant compte *grosso modo* de ses variations de volume que d'introduire trop de précision géométrique. La face antérieure est bien explorable de profil.

Dans la *position debout* la rate, décollée du diaphragme de 10 à 15 centimètres, glisse très bas le long de la face postérieure de l'estomac dont on aperçoit quelquefois très nettement au-dessus d'elle la grosse tubérosité remplie de gaz (planche I). Dans sa chute elle vient alors s'appuyer complètement sur le rein, dont elle est moins bien différenciable (fig. 2).

Le PP rend compte des augmentations de volume, des déformations, des adhérences :

Les splénomégalies. — La rate est augmentée de volume souvent d'une façon considérable mais la forme générale est conservée (planche I). L'orthodiagramme du foie, marche alors de pair avec celui de la rate et

aboutira soit à un syndrome hépato-splénique (cirrhose, Banti, tuberculose, paludisme, syphilis) soit à un syndrome splénique pur (leucémies et pseudoleucémies, splénomégalies primitives, tuberculose, syphilis, épithélioma primitif).

Les déformations sont dues à des kystes hydatiques dont les formes centrales seront les plus difficiles à dépister. Les formes périphériques et sous-capsulaires pourront être diagnostiquées même au début avec une grande sûreté inconnue jusqu'à ce jour. Souvent la rate apparaîtra bilobée ; certains kystes se pédiculisent. Les abcès, les cancers secondaires peuvent donner des images identiques.

Les adhérences sont rares dans les leucémies et les affections hépatiques, plus fréquentes dans la tuberculose et la syphilis de la rate, très fréquentes dans les abcès et les kystes dont elles sont parfois la seule signature. L'étude de l'étendue de la périsplénite faite avant la splénectomie est pour le chirurgien d'une très grosse valeur. Le PP pose également d'une façon sûre le diagnostic souvent épineux entre ptose splénique ou ptose rénale. Nous touchons ici à un point important sur lequel il faut insister. Le PP donne sans doute des renseignements sur la rate elle-même mais ces renseignements sont d'une valeur relative plus importante dans les affections chirurgicales que dans les affections médicales. Nous avons vu récemment un chirurgien commencer en vue d'une splénectomie pour kyste hydatique de la rate une intervention qui se termina par la marsupialisation d'un kyste du lobe gauche du foie. Nous

pensons qu'avec le PP, le diagnostic eut pu être fait à l'avance et l'incision modifiée. Bien souvent, en effet, étant donné les difficultés que rencontre la clinique simple dans cette région, c'est le diagnostic différentiel qui reste à faire entre : tumeur du lobe gauche du foie, du rein, de l'épiploon, de l'estomac, du pancréas, de l'angle côlique, de la capsule surrénale, de la colonne vertébrale, sans oublier les gâteaux péritonéaux localisés.

Sur toutes ces affections le PP jette une vive lumière et il mérite ici plus que jamais le nom de *laparotomie radiologique exploratrice* (Belot) (9).

V. — Les Organes du Petit Bassin.

C'est Goetze qui paraît avoir pensé le premier, à employer le PP dans le diagnostic des affections de l'utérus et des annexes (33). Après lui, Alessandrini, Mallet, Stewart ont obtenu de beaux clichés mais les observations les plus systématiques sont de Orndoff (63) et de Goetze (37). Cette étude est d'autant plus curieuse que le terrain radiologique est ici absolument vierge (en dehors des radiographies de fœtus des derniers mois du moins), et que les images obtenues sont particulièrement nouvelles. Si l'on peut trouver en effet dans la littérature deux ou trois cas de fibromes ou de tumeurs ovariennes assez calcifiées pour apparaître sur des plaques et quelques essais abandonnés du reste d'injections de collargol dans la cavité utérine (82) on

avouera que c'est là trop peu de chose pour que le diagnostic de ces affections puisse bénéficier en quoi que ce soit de la radiologie.

La question de la visibilité de l'utérus et des annexes dans le PP, se ramène à trouver une position d'examen telle qu'elle permette au gaz de s'accumuler dans la cavité pelvienne et en même temps aux organes qui ont à être examinés d'être bien séparés des autres tissus. Il faudra également que l'incidence des rayons soit établie de telle sorte que la projection de ces organes se fasse en dehors des ombres les plus prononcées de la ceinture pelvienne mais cette dernière condition n'est pas toujours indispensable.

Théoriquement la *position de Trendelenbourg*, la femme étant couchée sur le dos ou mieux sur le ventre, l'ampoule sous la table et le rayon incident normal vertical remplit bien ces diverses conditions (fig. 24). En réalité les tables radioscopiques n'étant pas *encore* renversables comme les tables d'opérations nous n'avons jamais pu la mettre à profit. Dans la pratique la même incidence est réalisée d'une manière à peu près identique par la *position genu-pectorale* (Alessandrini, Ribadeau-Dumas, Mallet). Dans cette position, les anses intestinales glissent le long de la paroi addominale antérieure et viennent s'accumuler dans la région sous-ombilicale. Le petit bassin se vide d'organes et se remplit d'oxygène ; l'utérus et les ovaires retenus par le col et les ligaments larges, la vessie étant vide, sont environnés de gaz c'est-à-dire dans de bonnes conditions pour que leur opacité puisse trancher sur leur ambiance.

Un utérus normal donne alors sur l'écran placé horizontalement, au milieu de la plage claire limitée par les parois osseuses du détroit inférieur, une ombre à contour net ; on peut suivre aisément les ligaments larges et les trompes ; les ovaires sont souvent bien visibles (fig. 23). Quand la vessie n'est pas vidée complètement on voit la convexité opaque de sa paroi postérieure venir se profiler à la partie antérieure de l'image. Pleine de liquide elle vient obscurcir presque complètement la plage claire. Remplie d'oxygène (double insufflation vésico-péritonéale) l'ombre rubanée de sa paroi postérieure vient apparaître en propre tel le diaphragme entre deux champs gazeux. Un épaississement quelconque de sa paroi (papillome, néoplasme) à ce niveau serait nettement visible. Toutefois il faut bien dire que vis-à-vis de la vessie on n'a pas par cette voie la possibilité d'examiner son contour sous un assez grand nombre d'incidences pour que cet examen soit profitable. Le décubitus dorsal avec ampoule en dessous ou latérale donnerait des meilleurs résultats.

La position genu-pectorale est bien supportée par les malades, le foie et la rate étant rentrés dans leur loge ; elle a l'inconvénient de ne permettre qu'une seule incidence, de montrer l'utérus en raccourci, et les tumeurs importantes viennent obscurcir complètement le champ visuel sans que leur contour c'est-à-dire leur seule signature radiologique puisse être suivi. Elle permet d'obtenir de curieux clichés dont l'étude peut être profitable.

Pour les organes génitaux comme pour les reins, les

décubitus latéraux avec rayon normal horizontal mais le bassin étant ici très surélevé (Trendelenbourg latéral) permettent grâce à la chute des anses intestinales du même côté une très bonne étude de l'utérus et des annexes du côté opposé (fig. 22). Et c'est ici que la méthode radioscopique réintervient avec fruit, grâce à la possibilité d'y combiner facilement dans cette position, comme du reste dans le Trendelenbourg dorsal, le *toucher vaginal*. Nous l'avions déjà pratiqué dans ces conditions, lorsque Orndoff a insisté sur sa nécessité pour retirer un bénéfice maximum de l'examen. « Il faut voir et palper en même temps par le toucher vaginal l'utérus, les trompes, les ovaires, les ligaments ronds. La valeur d'une méthode de diagnostic permettant la palpation bimanuelle dans deux directions de chacun de ces organes jointe à la vision directe de leur position exacte, de leur fixation est manifestement évidente » (63). Elle apparaît surtout utile à l'auteur dans les fibromes, la grossesse, la grossesse extra-utérine, les kystes de l'ovaire, les adhérences péritonéales avec fixations viscérales à l'utérus, les salpingites, et il a publié une dizaine d'observations déjà où le PP paraît avoir vraiment rendu des services. C'est un utérus difficile à palper qui laisse apparaître un de ses fibromes pédiculés, un autre de volume normal qui est dévié par la fixation de sa trompe gauche ; ce sont des adhérences qui fixent l'ovaire droit augmenté de volume et de densité, dans une position anormale vérifiée à l'opération.

Ici comme partout ailleurs, le principe que nous avons mis en évidence pour la vésicule biliaire est toujours

applicable, à savoir que des adhérences bien localisées éclairent beaucoup le diagnostic mais que leur grand nombre en empêchant tout clivage gazeux (pelvi-péritonites) donne des images empâtées qui permettent difficilement de conclure. Bien des causes d'erreur sont ici à éviter. Il ne faudra pas non plus demander au PP plus qu'il ne peut donner. C'est ainsi qu'en présence d'un fibrome rétroversé et enclavé il ne faudrait pas demander au PP de répondre par exemple si des adhérences importantes existent avec le rectum ; la contiguïté de la tumeur et de la paroi rectale comprimée suffit pour empêcher tout clivage gazeux sans qu'on puisse affirmer qu'il existe des adhérences.

Orndoff poursuivant son étude, affirme que dans certains cas le diagnostic des affections du rectum, de la vessie, des uretères est très facilité par le PP. Nous ne sommes pas assez convaincus de l'insuffisance des moyens d'exploration ordinaires de ces organes pour le suivre dans cette voie. Même au point de vue des affections gynécologiques, il y a lieu de se demander si la visibilité de l'utérus doit rester une *curiosité radiologique pure* ou bien si elle doit entrer dans la pratique. Tout est ici question d'espèce et de nécessité. Il est certain qu'au point de vue chirurgical pur étant donnée une tumeur quelconque du petit bassin les moyens d'investigation habituels sont assez précis pour en déterminer dans la plus grande majorité des cas le siège exact (trompe, utérus, ovaire). Le siège serait-il différent que la nécessité de l'intervention restant toujours la même l'importance du diagnostic précis reste extrême-

ment relatif. Il est bon cependant dans les cas difficiles que l'on sache que des précisions très grandes peuvent être apportées par le PP.

VI. — Le Tube digestif abdominal.

Il arrive fréquemment dans le décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons (rayon normal horizontal) que les parois d'un certain nombre d'anses intestinales, faisant ombre entre leur contenu gazeux et l'oxygène péritonéal apparaissent sur l'écran comme autant d'anneaux complets d'une remarquable netteté dont on peut même surprendre les contractions (planche III). De même les côlons apparaissent souvent nettement le sujet étant de face grâce à leur insufflation naturelle (planches I et II). De là à penser que le PP, qui primitivement paraissait s'adresser uniquement aux organes pleins, pouvait aussi rendre service dans l'étude des organes creux il n'y a qu'un pas. De ces observations sont nées les méthodes de *double insufflation* dont la mieux étudiée est la double insufflation gastro-péritonéale.

Mais en dehors des doubles insufflations, le PP est capable de donner des renseignements très précis sur les adhérences intestinales. Les adhérences étant la signature, non seulement des affections du tractus digestif, mais aussi de celles du péritoine nous envisagerons d'abord ces dernières.

I. — **La péritonite tuberculeuse.** — L'idée d'introduire de l'air dans la cavité péritonéale dans le cas de péritonite tuberculeuse dérive de l'erreur fameuse de Spencer Wells qui donna naissance à toute une école thérapeutique. Et cependant on a été très longtemps sans savoir si l'influence favorable de la laparotomie devait être attribuée à la lumière du jour ou à l'air atmosphérique. Il semble aujourd'hui que ce soit dans l'oxygène de l'air qu'il faille chercher le facteur de guérison et si les auteurs ont toujours manifesté à l'égard de l'introduction directe d'oxygène par simple piqûre une certaine méfiance c'est en raison des dangers de la ponction. Guinard disait (40) : « Je ne suis pas un chirurgien assez audacieux pour oser ponctionner un péritoine tuberculeux. » De plus, si de l'air, toutes sortes d'antiseptiques aussi, ont été introduits dans le péritoine il semble que des observations systématiques avec de l'oxygène n'aient pas encore été pratiquées.

D'après Gelpke et Rupprecht (28) qui ont employé l'insufflation d'oxygène dans un certain nombre de cas chez les enfants à la fois comme moyen de diagnostic précoce et comme moyen thérapeutique, le PP serait extrêmement précieux à ces deux points de vue. Bien entendu on laisse l'oxygène se résorber spontanément. Dans l'ascite essentielle le PP est plus que jamais indiqué puisqu'il faut de toutes façons débarrasser le malade du liquide. Il faut rappeler à ce sujet que le PP est capable de mettre en évidence de très petites quantités d'ascite qu'aucun autre moyen ne permet de déceler. Le niveau liquide apparaît plus ou moins élevé suivant

sa quantité comme une ligne horizontale mise en mouvement par les oscillations du malade (fig. 15) et dont l'image générale est comme pour l'hydro-pneumothorax celle du vaste bocal de verre rempli d'encre (Williams). A la surface du liquide viennent flotter des anses intestinales remplies de gaz. Par le remuement brusque du corps on entend à distance la succussion hippocratique. Il est fréquent que des malades qui ont été ponctionnés et chez qui on croyait le liquide très complètement extrait en conservent des quantités assez considérables pour que le niveau liquide vienne avoisiner l'ombilic en position debout. La présence d'une grande quantité de liquide résiduel gêne beaucoup l'examen des hydropneumopéritoines dans les décubitus. Nous avons vu dans un cas se former sous l'influence du PP trois niveaux liquides à différentes hauteurs témoignant du cloisonnement partiel du péritoine. Ce sont les *hydro pneumopéritoines à étages*. Examinons maintenant les cas où il n'y a pas d'ascite.

L'étude des adhérences des anses intestinales à la paroi antérieure doit toujours se faire dans le décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons (rayon normal horizontal). Au lieu de la grande plage claire habituelle on a alors une zone tourmentée remplie de tractus et de cordages d'opacité diverse dirigés en tous sens et qui représentent soit des adhérences filiformes vraies soit les parois d'anses intestinales vides restées plus ou moins accrochées au péritoine pariétal (planche III). Si ces adhérences sont localisées à une seule région il est facile de déterminer cette région soit

en examinant le sujet dans les positions obliques soit en mobilisant ces différents tractus en saisissant la paroi abdominale entre les doigts et en l'attirant et la comprimant alternativement. Pour les bien situer par rapport à l'ombilic dans les radiographies il est bon de disposer à ce niveau un disque repère opaque (fig. 6).

Dans le diagnostic précoce de ces adhérences les renseignents donnés par le PP ne peuvent être comparés à ceux d'aucune autre méthode. Tantôt nous les avons trouvées chez des vieillards qui à aucun moment n'avaient présenté de signes de péritonite tuberculeuse dont elles étaient cependant les sequelles, tantôt elles étaient complètement absentes dans des formes qui cliniquement paraissaient être des ascites cloisonnées, tantôt aussi le PP a mis en évidence de petites quantités d'ascite que la percussion simple était incapable de mettre en valeur et dont la constatation suffisait pour étayer complètement un diagnostic (Ribadeau-Dumas). Dans quelques cas il nous a semblé voir de gros ganglions mésentériques. Stewart a publié un cliché où une chaîne mésentérique est bien visible (90). Quand les adhérences avec la paroi ne sont pas trop nombreuses pour venir masquer la masse les anses intestinales, celles-ci au lieu d'apparaître bien isolées comme des petits anneaux noirs libres, apparaissent comme un gâteau opaque, recouvert par un épiploom uniforme, épaissi et comme *glacé* (Ribadeau-Dumas). C'est là un excellent signe de symphyse inter-intestinale très marquée comme on en rencontre dans la forme adhésive ; il y a toutefois lieu de remarquer que la présence d'un

tablier épiploïque bien étalé sur des anses saines est une cause d'erreur qu'il ne faudra pas oublier. Les formes localisées seront aisément décelables ; nous ne revenons pas sur les périhépatites et les périsplénites tuberculeuses qui empêchent tout clivage gazeux sous-phrénique même en position debout ; mais les tuberculoses péri-cæcales et péri-appendiculaires primitives pourront aussi être décelées à condition de présenter des adhérences avec la paroi antérieure.

Le *cancer du péritoine* donnerait d'après Decker (22) des images différenciables de celle de la péritonite tuberculeuse. Il y aurait non seulement des brides mais des noyaux opaques qui seraient les images de néoformations bourgeonnantes. Les métastases péritonéales donneraient des images analogues. Nous avons parlé en temps utile des péricholécystites et des pelvipéritonites.

II. — **L'appendicite.** — Au point de vue des adhérences intestinales en général il y a lieu croyons-nous de distinguer d'une façon complète les adhérences avec la paroi antérieure ou latérale et les adhérences inter-intestinales. Nous avons vu que les premières sont très bien visibles avec incidence latéro-latérale des rayons le sujet étant dans le décubitus dorsal ou oblique ou latéral. Il ne semble pas qu'il en soit de même pour les symphyses inter-intestinales simples. Celles-ci sont beaucoup plus difficiles à reconnaître, souvent impossibles à part quelques cas particuliers. Dans le PP en effet les conditions d'une visibilité parfaite des organes pleins

sont dues à ce que les anses intestinales sont vides, inapparentes et normalement tombent sous l'influence de la pesanteur. L'une d'elles ne devient bien visible que si elle se trouve justement retenue par des adhérences à la paroi. Mais en l'absence de celles-ci rien ne peut empêcher des anses agglutinées de tomber toutes ensemble et de donner alors sur l'écran les mêmes images floues et indifférenciées que donnent les anses saines accumulées dans les parties les plus basses de la cavité péritonéale. Il y a cependant les adhérences au grand épiploon mais elles ne sont pas non plus visibles.

C'est ainsi que dans l'appendicite les adhérences seront bien décelables si ce sont des adhérences pariéto-cæcales ou pariéto-appendiculaires mais pourront passer complètement inaperçues s'il s'agit uniquement de brides cæco-iléales ou cæco-épiploïques par exemple. Heureusement ou malheureusement les premières sont les plus fréquentes et restent surtout les plus nombreuses après les appendicectomies. La question est ici complètement à l'ordre du jour et les chirurgiens, et notamment l'école américaine, commencent à se préoccuper de ces malades soi-disant atteints d'appendicite chronique et dont l'appendicectomie n'amende pas les phénomènes douloureux. Il semble dans la plupart des cas que ces douleurs soient dues à des coudures et à des brides souvent pariéto-viscérales qui sont les séquelles des interventions. L'examen du cæcum à l'aide du lavement ou de l'ingestion bismuthée ne permet pas dans tous les cas de se rendre compte de ces adhérences. Il serait cependant injuste de ne pas faire observer que

la constatation d'une douleur au niveau même de l'ombre cæcale, ses déformations par des brides souvent difficiles cependant à différencier des segmentations normales sont d'un très grand secours. Mais un cæcum fixe n'est pas nécessairement un cæcum adhérent. Le PP en mettant les adhérences pariétales sous l'œil, est incontestablement plus affirmatif. Il y a ou il n'y a pas symphyse pariéto-cæcale ou épiploïque ou iléale. Tantôt ce sont de larges gâteaux venant assombrir la région péri-appendiculaire et la couvrir de brides et de cordages opaques ; tantôt c'est une seule adhérence retenant à la paroi telle anse ou telle partie de l'appendice malade. Il est souvent malaisé de se rendre compte de la portion de l'intestin adhérente ; on pourra en avoir une idée grâce à la palpation sous écran mais pour obtenir un renseignement précis il faut effectuer un lavement bismuthé sous PP. On pourra alors voir se remplir la partie du côlon adhérente à la paroi. L'ingestion préalable de bismuth n'est pas ici à recommander. Sa présence gêne d'une façon appréciable dès le début de l'examen et il est vraiment préférable de l'introduire ensuite et de le regarder cheminer sous écran. De plus, à moins de suivre le cheminement d'un repas bismuthé et d'effectuer le PP au moment favorable, il est rare qu'on puisse prévoir à l'avance que le bismuth sera justement au moment de l'examen au point désiré.

La présence d'adhérences étant démontrée, et celles-ci localisées par rapport à un segment du tube digestif, nous nous hâtons de dire qu'il ne faut ici, moins que jamais, préjuger de leur nature. Les adhérences cæcales

se rencontrent aussi bien par exemple dans la péri-appendicite chronique que dans la péri-typhlite tuberculeuse, la tuberculose iléo-cœcale ou le cancer du cœcum. En l'absence de tout autre signe clinique ou radiologique elles attirent souvent et dès le début l'attention sur l'organe malade et c'est là un signe précieux.

On peut répéter pour toutes les portions du tube digestif, et en particulier pour les péri-sigmoïdites et les péri-gastrites, ce que nous venons de dire des péri-appendicites. Dans l'incidence latéro-latérale des rayons il pourra être difficile de différencier une péri-cholécystite d'une péri-gastrite. On pourra alors faire avaler du bismuth ou insuffler l'estomac.

III. — **Les tumeurs du tube digestif,** en dehors même de la double insufflation peuvent apparaître sur les écrans. Les mieux visibles dans le PP sont celles qui se forment aux dépens des organes naturellement fixés comme les côlons ou bien toutes celles qui contractent des adhérences avec la paroi antérieure ou latérale. Elles donnent des images complexes qui sont d'autant plus difficiles à interpréter que les individus examinés sont souvent des *constipés chroniques* chez qui les purgatifs agissent peu ce qui nuit comme toujours à la visibilité.

Nous avons eu l'occasion d'effectuer lors du dernier Congrès International de Chirurgie, avec notre excellent ami le Dr Renaudeaux un PP chez une malade présentant une masse abdominale para-ombilicale très mobile dont l'examen radiologique

ordinaire ne parvenait pas à déterminer le siège exact. En effet le lavement baryté s'arrêtait constamment au niveau de l'angle côlique gauche, bien avant la région où la tumeur était palpable. L'estomac était radiologiquement normal. Le Weber était négatif. La masse pouvait être pancréatique, épiploïque, côlique, ou bien encore une tumeur mobile de la rate ou du rein. L'examen radiologique de ce PP effectué par le Dr Mallet permit d'emblée d'écarter la rate et le rein mais donna dans le décubitus dorsal avec incidence latéro-latérale des rayons (rayon normal horizontal) une image si complexe que l'on ne put déterminer sa nature. On apercevait dans la cavité abdominale bien distendue (planche III) une masse inégalement opaque large d'un travers de main, de forme triangulaire, plus claire à sa périphérie et surtout au centre, fixée par son sommet au péritoine pariétal (la traction de la paroi abdominale l'attirait et la mobilisait) et confondue à sa base avec les plans profonds. Le centre clair fut d'abord interprété comme étant la lumière d'une anse intestinale, probablement du côlon transverse se présentant de champ. Mais on était alors embarrassé pour expliquer la présence bien au-dessus de ce transverse d'anses grêles libres. Nous avions espéré qu'un lavement bismuthé viendrait à un moment donné opacifier cette lumière et affirmer son origine transverse. Il n'en fut rien. Le lavement ne put dépasser l'angle splénique comme la première fois et ce point d'arrêt ne semblait pas en rapport avec la tumeur qui était sous-jacente et semblait répondre à un segment plus interne du côlon transverse occupé par des gaz.

L'opération pratiquée lors du Congrès International de Chirurgie de 1920 par le professeur Pauchet montra une tumeur de la portion gauche du transverse, adhérente par un petit pédi-

cule fibreux à la paroi antérieure et recouverte par le grand épiploon épais, très graisseux. La tumeur présentait en deçà d'un rétrécissement très notable une cavité à bords rigides remplie d'aliments. L'image radioscopique fut interprétée *a posteriori* de la façon suivante : la périphérie claire n'était autre chose que le grand épiploon, la portion moyenne franchement opaque était la paroi côlique épaissie (tumeur) et le centre clair représentait la portion de lumière côlique correspondante à la cavité précédemment signalée.

Nous avons cité cette intéressante observation pour montrer les difficultés qui peuvent s'accumuler au cours de l'examen d'un PP. Ces difficultés ont tenu dans ce fait que les images obtenues étaient vues pour la première fois ce qui rendait leur interprétation quasi impossible. On retiendra que la présence d'anses grêles apparaissant au-dessus du transverse est parfaitement possible, que le grand épiploon peut être bien visible au-devant du côlon, qu'un anneau intestinal non recouvert par lui appartient généralement au jejuno-iléon mais que la réciproque ne serait pas exacte.

Stewart dit avoir reconnu de même, grâce à leur opacité et à leurs adhérences, des carcinomes du côlon ascendant (90).

IV. — **Les adhérences post-opératoires.** — L'étude des symphyses pariéto-viscérales consécutives aux interventions chirurgicales est des plus intéressantes car elles permettent d'expliquer dans certains cas les douleurs présentées par les malades alors que cliniquement et même au lavement ou au repas bismuthé ils ne pré-

sentent plus rien d'anormal. Les adhérences pariétales sont très communes après l'appendicite, la cholécystectomie, la gastro-entérostomie et expliquent un certain nombre de troubles observés. C'est souvent l'épiploon qui reste enflammé et vient s'accoler en particulier à la paroi antérieure. Schmidt a fait réopérer des malades pour adhérences post-opératoires décelées grâce au PP et ces malades ont été entièrement soulagés. Rautenberg (73) a fait libérer de la même façon une adhérence du bord antérieur du foie avec la paroi abdominale antérieure. Naegeli (62) à insuffé 42 cas de laparotomie dix jours et quatre semaines après l'opération et a trouvé que 33 patients c'est-à-dire 79 % présentaient des adhérences. Huit malades furent réopérés pour ces adhérences et ceux-ci montrèrent dix et quatorze jours après ces réinterventions de nouvelles brides plus nombreuses encore en surface que la première fois. Ces faits sont bien connus depuis longtemps et le PP ne fait que les remettre en lumière. Si l'acte chirurgical se borne à briser les adhérences elles se reforment en général immédiatement sur place. Il faut les suturer ou les recouvrir de péritoine ou d'épiploon. Si c'est l'épiploon qui était seul adhérent, sa résection partielle empêche toute récidive. On a essayé d'empêcher leur formation en versant de l'huile dans le péritoine mais sans résultat. Godwin (31) avait déjà entrepris en 1912 des insufflations post-opératoires d'oxygène dans le but de les combattre et paraissait y avoir remédié. De nouvelles recherches sont peut-être à faire dans ce sens. Le PP en facilitant leur étude attire ici l'attention sur des

séquelles qui paraissent ne pouvoir être évitées dans la mesure du possible que grâce à une technique opératoire plus soignée.

V. — **Les brides.** — Certains auteurs disent avoir décélé grâce au PP des brides que l'examen bismuthé simple n'aurait pas montrées. Decker (22) raconte avoir vu plusieurs malades se plaignant de l'hypocondre gauche chez qui apparurent sous PP et à la place du léger ligament phréno-côlique habituellement bien visible des brides épaisses et nombreuses en forme de faisceaux rattachant l'angle colique à toute la paroi. Chez ces malades, qui faisaient de l'obstruction intermittente, l'opération fit disparaître tous les troubles. Mais Decker ne dit pas si on avait procédé préalablement au repas bismuthé simple et il reste à savoir si le diagnostic n'aurait pu être fait sans le secours du PP.

Des brides de ce genre peuvent donc être visibles directement grâce au PP. Mais il s'agit là encore de brides pariétales latérales. Celles-ci se voient bien le sujet étant debout de face ou couché sur le côté opposé. Il est certain que des adhérences entre la vésicule et le côlon transverse pourraient également apparaître avec une bonne incidence. Mais il n'en est certainement pas de même des brides inter-intestinales et il ne faut pas croyons-nous espérer reconnaître ni les Lane's kink ni voir la membrane de Jackson, ni surprendre des adhérences entre le duodénum et le côlon transverse. Ces affections restent encore jusqu'à présent autant qu'on puisse dire dans le domaine du repas bismuthé simple.

VI. — **Les doubles insufflations.** — *A priori* on pourrait penser que le PP combiné au repas opaque donnerait de belles représentations du tractus intestinal et des organes solides en même temps. La plupart des auteurs qui ont essayé la méthode déclarent au contraire avoir été désappointés. Hyman (42) qui a étudié le procédé d'une façon systématique y a presque complètement renoncé et n'emploie plus les deux méthodes que séparément. Nous avons déjà laissé voir à quelles difficultés nouvelles venaient se heurter ces examens combinés. La présence de larges placards opaques diminue d'abord d'autant la visibilité des organes pleins. D'où la nécessité de donner des petits repas. Mais il devient alors difficile de calculer ceux-ci de facon à ce que le bismuth soit justement lors de l'examen au point désiré. Le léger accroissement de pression dû au PP amène un certain trouble de l'activité motrice du tractus digestif comme on en voit dans les cas d'ascite (Hyman). Nous pensons donc, toute les fois où il s'agira des côlons qu'il est beaucoup préférable d'examiner le malade sans bismuth puis s'il y a lieu de donner un lavement. Cette méthode est particulièrement à recommander quand il s'agit de localiser une tumeur paracôlique ou un groupe d'adhérences avec la paroi antérieure. En mettant un sujet alternativement sur le côté droit et sur le côté gauche on pourrait peut-être aussi juger de la mobilité d'un cæcum et d'un côlon ascendant.

Mais d'une façon générale il apparaît certain que la présence du bismuth dans le tube digestif au cours du PP assombrit et complique beaucoup les images

sans apporter sauf dans des cas spéciaux de renseignements nouveaux. Et à bien réfléchir et à part dans quelques cas particuliers donner un repas bismuthé dans le but d'examiner un côlon par exemple c'est se priver volontairement de la vision directe de ses parois qui sont souvent bien nettes même sans aucune préparation grâce aux gaz qui y sont naturellement contenus. C'est se mettre dans l'impossibilité de les faire apparaître grâce à la double insufflation si l'on en éprouve la nécessité.

Le gros avantage des doubles insufflations est en effet de substituer à l'image du *contenu* des organes creux telle que les donnent les bouillies bismuthées, la *vision directe* de l'épaisseur des parois de ces organes lorsque ces organes sont insufflables (estomac, côlons, vessie). Des modifications légères (tumeurs au début) et même considérables du tractus intestinal peuvent échapper facilement à l'examen habituel quand il n'y a pas de spasme surajouté et arrêt des repas bismuthés.

Nous allons étudier ce que donne la double insufflation de l'estomac et des côlons.

A. — *La double insufflation gastro-péritonéale.* — Dans le PP, une certaine portion des parois gastriques est quelquefois visible en dehors de toute préparation, grâce à la poche à air (planche IV). C'est ainsi qu'il nous a été donné de voir à plusieurs reprises le sujet étant debout la grosse tubérosité décollée du diaphragme venir se profiler au-dessus de l'ombre de la rate (planche I) et (fig. 2). Goetze déclare même que dans la position oblique antérieure droite les parois du

cardia peuvent être visibles et qu'il est possible de se rendre compte de leur épaississement. Il aurait ainsi reconnu des spasmes du cardia en dehors de tout rétrécissement réel.

L'insufflation de l'estomac n'est pas dans le PP ni mieux ni moins bien supportée que normalement. Les dangers à éviter sont les mêmes et il faudra procéder avec les précautions d'usage. On donnera la potion de Tonnet par petites gorgées et sous le contrôle de l'écran.

L'estomac apparaît alors dans le *décubitus dorsal*, l'ampoule étant en dessous comme deux lignes noires tranchant entre deux atmosphères gazeuses et représentant en chaque point l'*épaisseur vraie* de la paroi au niveau même où celle-ci est tangente au rayon normal. Dans cette position ces deux lignes représentent sensiblement la petite courbure et la grande courbure. Le contraste n'est pas extrêmement accusé le fond restant assez sombre, mais tout épaississement des parois au niveau *de ces deux lignes* serait immédiatement perceptible. La grande courbure est mieux visible que la petite courbure dont l'ombre se confond avec la colonne vertébrale. La région prépylorique est bien nette et l'on y voit courir les ondes péristaltiques. Les positions obliques permettent d'explorer à peu près complètement l'épaisseur des parois latérales en tous leurs points.

Mais ce sont les positions latérales qui donnent les plus belles images. Cette étude doit se faire également, dans le décubitus dorsal mais en incidence latéro-

latérale (rayon normal horizontal). Le spectacle est alors l'un des plus extraordinaires que donne le PP. En pleine clarté apparaît le contraste sombre de la paroi stomacale antérieure dont on peut étudier l'épaisseur depuis la grosse jusqu'à la petite tubérosité. Il s'en détache généralement à sa partie moyenne (fig. 10) une ligne semblable qui est l'ombre portée de la petite courbure. En variant légèrement l'incidence on pourra explorer toute la face antérieure jusqu'au pylore. La meilleure vue d'ensemble est donnée par une inclinaison légère en oblique postérieure gauche (par rapport à l'écran). On peut suivre alors (Schmidt) jusqu'au pylore les cercles détachés et successifs des vagues péristaltiques. Goetze a signalé que l'un de ces cercles voisins du pylore était fixe et représentait l'*antrum pylori*. Le pylore lui-même d'après von Teubern serait visible comme un anneau mouvant.

Schmidt, Decker ont vu ainsi des carcinomes de la petite courbure ou de la grande courbure qui n'avaient aucun autre signe radiologique (fig. 11). Il est certain que la double insufflation gastro-péritonéale représente actuellement le mode de diagnostic le plus précoce du cancer de la grande courbure, de la face antérieure ou de la petite courbure, alors que ceux-ci ne sont pas encore assez développés pour donner une image lacunaire. Toute adhérence de l'estomac avec la paroi antérieure est immédiatement localisée, les périgastrites antérieures des ulcères sont très tôt décelables. La face postérieure — élément très important — n'est malheureusement pas visible dans ces positions en raison du

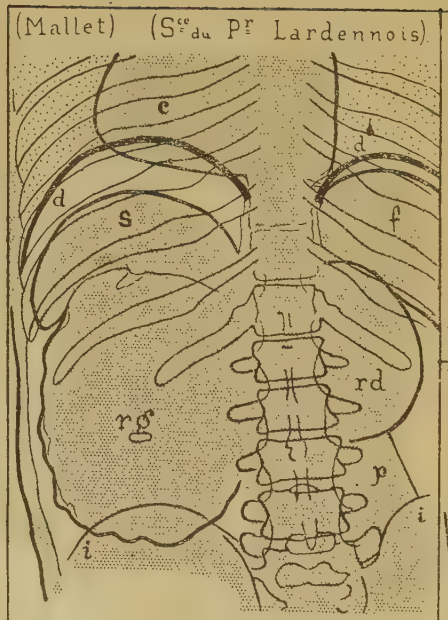


Fig. 16. Tumeur du Rein.

(Décubitus Abdominal.)

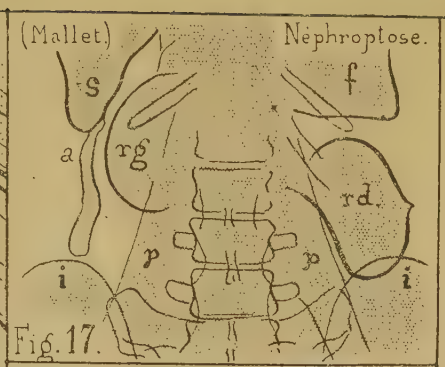
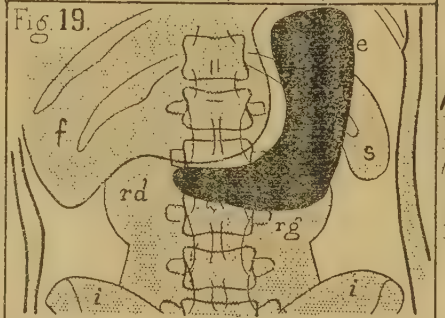


Fig. 17.



Kyste Hydatique du Foie. (Stewart)

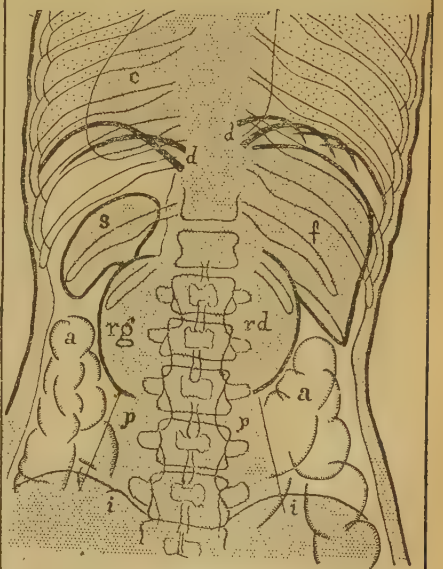


Fig. 18. Insufflation des Colons.

Formes Inspiratoires du Diaphragme.

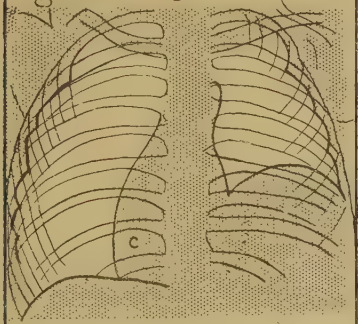
niveau liquide qui la voile. Il n'est pas impossible qu'on puisse la voir de profil le sujet étant debout, mais elle ne sera jamais bien décollable des plans profonds à moins que l'arrière cavité des épiploons soit par hasard insufflée. L'interprétation des images reste malheureusement particulièrement difficile. Certains points de technique doivent être observés. C'est ainsi qu'il faut injecter 2 l. 1/2 à 3 litres dans le péritoine de façon à ce que le développement de l'estomac ne vienne pas se heurter à une cage abdominale trop étroite. Le malade n'ayant à être examiné que sur le dos supporte bien cette surpression et si l'on emploie l'air ou l'oxygène l'aiguille peut facilement être laissée en place.

Elle est contre-indiquée dans les cas d'hémorragies importantes et dans toutes les affections avancées où la dilatation gazeuse simple de l'estomac serait elle-même imprudente et risquerait de provoquer la rupture de l'estomac. Dans ces cas le repas opaque en général suffit. Aussi la double insufflation doit-elle toujours suivre et jamais précéder cet examen. C'est une méthode d'exception mais qui paraît capable de donner des résultats d'une précision inconnue jusqu'à ce jour.

Cependant il faut dire que tous les auteurs n'ont pas montré un égal enthousiasme pour la méthode. Rautenberg (73) est l'adversaire résolu de toute double insufflation. Von Teubern (99) a fait des interprétations qui ne se sont pas vérifiées à l'intervention. La méthode n'est pas au point et mériterait d'être étudiée d'une façon systématique.

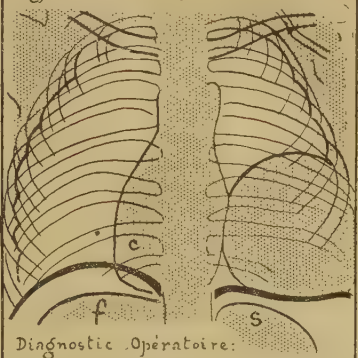
Goetze et Tierney disent avoir pratiqué la double

Fig. 20. Radiographie simple.



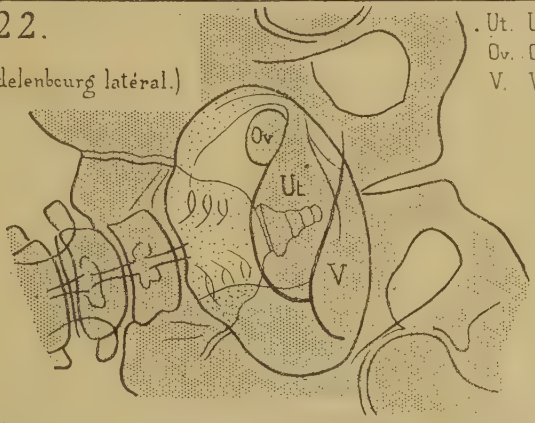
Question posée : Le diaphragme est-il au dessus ou au dessous de la tumeur

Fig. 21. Pneumopéritoine (Stewart)



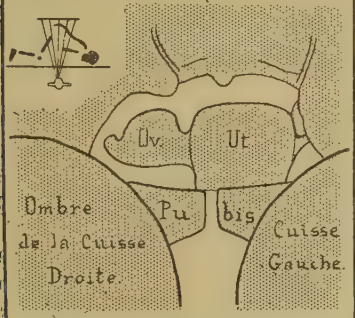
Diagnostic Opératoire: Abcès du Poumon Gauthe.

Fig. 22.
(Trendelenbourg latéral.)



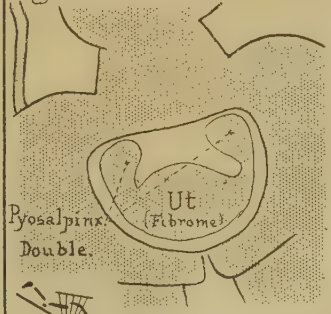
Ut. Utérus.
Ov. Ovaire.
V. Vessie.

Fig. 23. (Mallet)



Position Genu-Pectorale.

Fig. 24. (Stewart)



Trendelenbourg ventral.

insufflation duodéno-péritonéale. Ils ont procédé sans doute à l'aide de la fine sonde d'Einhorn dont on sait la pénétration si facile dans la première portion du duodénum. Il est possible que cette méthode puisse donner des renseignements sur le duodénum lui-même et sur la tête du pancréas.

B. — *La double insufflation côlo-péritonéale.* — Elle doit se faire sous écran et l'on suit le déplissement des parois qui apparaissent tendues. Le cæcum est souvent bien visible de face dans le décubitus dorsal avec rayon incident vertical. La position de choix est ici comme toujours le *décubitus abdominal.* On peut alors (fig. 18) suivre les parois des côlons ascendant et descendant sur toute leur longueur, leurs angles sont particulièrement bien visibles ainsi que les portions latérales du transverse : la portion médiane de ce dernier est cachée dans cette position par la colonne vertébrale (Tierney) (94). De *profil* des fragments séparés des côlons sont seuls visibles ; il faut dissocier les ombres de l'ascendant, du descendant et aussi du transverse qui viennent se projeter sur le même plan. Ce dernier apparaît comme une série de cercles séparés. Von Teubern (99) a décelé ainsi chez un constipé chronique un étranglement du tiers supérieur du côlon ascendant qui n'était pas marqué à l'examen bismuthé ordinaire. Mais il est particulièrement difficile de se retrouver dans les ombres superposées.

Les doubles insufflations, dont l'étude est à peine ébauchée, doivent être réservées au cas où les méthodes ordinaires sont impuissantes pour apporter la lumière.

Cette étude serait incomplète si nous ne disions quelques mots des *affections des parois abdominales* dont le diagnostic avec les tumeurs du tube digestif est quelquefois épineux et dont quelques cas ont pu être étudiées par Goetze, Squier, Stein.

Le PP rend si bien compte, de profil, de l'épaisseur de la paroi abdominale antérieure et latérale, qu'il est certain que toutes les tumeurs profondes de la paroi abdominale, tous les abcès froids, les épithéliomes, les sarcomes, les tératomes, les kystes hydatiques sous-péritonéaux et surtout les fibromes peuvent être diagnostiqués d'une façon absolue en tant que tumeurs manifestement intra-pariétales. Leur opérabilité ainsi que l'étendue de leurs adhérences avec les plans profonds peuvent être étudiées complètement avant leur extipartion chirurgicale.

Stein et Stewart (91) racontent avoir posé le diagnostic de tumeur de la paroi abdominale dans un cas de néoplasme de l'ouraque qui avait été pris pour une tumeur utérine. Goetze (33) a insufflé des éventrations pour rechercher s'il y avait des adhérences avec des anses intestinales ; Decker (22) a étudié le contenu de certaines hernies.

Les tumeurs de la paroi postérieure peuvent être plus délicates à voir ; cependant il faut rappeler que Squier (91) a fait le diagnostic entre un sarcome rétro-péritonéal et une tumeur du rein. Rautenberg (71) a signalé que dans le décubitus latéral, certaines lésions latérales de la colonne vertébrale peuvent apparaître plus nettement que normalement lorsque la chute des

PLANCHE I. — **Position debout.** — Cirrhose hypertrophique avec splénomégalie. *Sujet en légère oblique antérieure gauche* (positif retourné). *La grosse tubérosité de l'estomac est bien visible sous le diaphragme gauche; la rate (dont le contour concave était beaucoup plus net sur le négatif) est augmentée de volume, en forme de croissant, et cache dans cette position le rein gauche. On voit bien l'angle splénique du côlon sous le pôle inférieur de la rate. Le foie est très hypertrophié et laisse voir, appendue dans la clarté de l'angle inter-hépato-rénal, l'ombre d'une très grosse vésicule. Sous la vésicule on devine la masse des anses intestinales vides, venues se rassembler à la partie inférieure de l'abdomen.* (Service du Dr Ribadeau-Dumas.)

PLANCHE II. — **Décubitus abdominal**. Néphroptose droite légère. — *Incidence ventro-dorsale* (positif retourné). *Le foie est normal ; la rate est un peu hypertrophiée, en forme de* champignon ; *son hile est bien visible. On voit bien les deux reins et le psoas gauche. On peut suivre les parois des côlons ascendant et descendant, et la portion gauche du transverse, normalement remplis de gaz.* (Service du Dr Ribadeau-Dumas.)

PLANCHE I

PLANCHE II

organes est assez accentuée vers le côté opposé. Nous ne le suivrons pas dans cette voie, mais nous pensons que des collections ossifluentes profondes relativement latérales pourraient être vues par cette méthode ainsi que les ombres de tumeurs particulièrement transparentes des os iliaques. Goetze (33) aurait vu battre *de profil* l'aorte sous-diaphragmatique en position genu-pectorale avec incidence latéro-latérale des rayons.

Tout récemment, on s'est demandé si le P P était capable d'apporter sa lumière dans le diagnostic des *anévrismes de l'aorte abdominale,* dont la séméiologie, à la fois très riche et très réduite est si facilement trompeuse.

Il fallait s'attendre pour l'aorte abdominale aux mêmes difficultés auxquelles se heurte le diagnostic des ectasies thoraciques et tenir compte de la *grave cause d'erreur* apportée par la présence d'une tumeur ou d'un organe (et ils sont nombreux ici) pouvant venir épouser fidèlement les mouvements d'une aorte voisine. Mais c'est ici que tous les avantages d'une méthode radioscopique sont encore une fois remis en valeur. « Ce qui importe, ce n'est pas de voir les contours, le siège ou les dimensions de la tumeur et de la photographier, c'est d'en saisir les battements expansifs (50 a). » Et en fait après P P, MM. Laubry, Ribadeau-Dumas, Mallet et nous-même avons retrouvé à plusieurs reprises cette expansion dans l'anévrisme de l'aorte abdominale. Cette expansion jointe à la vision directe non seulement suivant plusieurs incidences, mais dans diverses positions données au malade, d'une ombre plus ou moins sessile se dégageant de la colonne vertébrale et des organes voisins,

permet de poser le diagnostic avec une précision inconnue jusqu'à ce jour (80 *a*). Dans nos cas les positions les meilleures ont été le décubitus dorsal et le décubitus latéral droit avec incidence latéro-latérale des rayons. Dans la position debout, deux incidences homologues sont capables d'éviter la superposition de l'aorte avec la colonne vertébrale : *oblique antérieure droite et oblique postérieure gauche*. Mais suivant que l'accroissement de l'anévrisme s'est réalisé en avant ou latéralement il est évident que sa visibilité sera meilleure le sujet étant soit de profil soit de face.

Le P P permet donc de rechercher l'anévrisme de l'aorte, d'en établir la présence, d'en certifier les contours et les rapports, comme l'examen radioscopique de la cage thoracique met en évidence les anévrismes de la crosse de l'aorte qu'ils s'accompagnent ou non de symptômes fonctionnels et de signes physiques (80 *a*).

L'étude du *diaphragme* montre en dehors des adhérences et des abcès sous-phréniques des noyaux métastatiques bien isolables. De petits épanchements pleuraux sont bien mis en valeur et toutes les fois où l'on hésite dans la localisation sus ou sous-diaphragmatique d'une ombre quelconque le PP apporte une solution immédiate (fig. 20 et 21). Les hernies diaphragmatiques sont particulièrement mises en lumière. On fera le diagnostic entre la hernie vraie (avec sac) et la hernie avec effraction du diaphragme. Dans ce dernier cas on donnera naissance à un pneumothoracopéritoine. Les adhérences de l'estomac ou du côlon au sac pourront être facilement déterminées et l'indication de la thoraco-

phréno-laparotomie de A. Schwartz sera précisée (85).

Il faut insister sur un aspect très particulier que prend le diaphragme d'une façon inconstante chez certains sujets. Au lieu d'apparaître comme un ruban noir unique en forme de coupole on le voit se segmenter en deux, trois, quatre portions de courbes chevauchant les unes sur les autres (fig. 18). Ces étranges images paraissent correspondre à des faisceaux musculaires se contractant violemment pendant l'inspiration.

PLANCHE III. — **Décubitus dorsal** (Incidence latéro-latérale des rayons, rayon normal horizontal). *La paroi abdominale antérieure est séparée des viscères par le gaz.* La ligne viscérale *comprend successivement de gauche à droite, du pubis aux dernières côtes : deux anses intestinales contenant du gaz, puis le grand épiploon soulevé par une adhérence à la paroi et recouvrant une tumeur du côlon transverse (en sombre) dont on perçoit au centre la lumière. Plus loin deux autres anses intestinales se profilent, puis on suit la face antéro-supérieure du foie.*

PLANCHE IV. — (Ibid.) *La* ligne viscérale *marque de G à D les contours successifs de l'épine iliaque AS, puis du grand épiploon ; au centre l'estomac contient un peu de gaz et apparaît comme une ligne dédoublée, projection de la face antérieure et de la petite courbure. Derrière l'estomac on suit l'ombre de la vésicule puis le bord antérieur du foie en forme de pointe et toute sa face antérieure.*

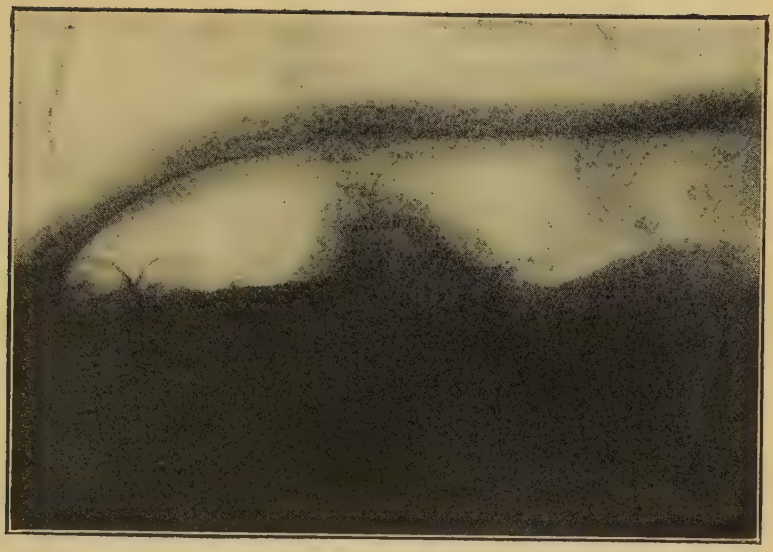


PLANCHE III

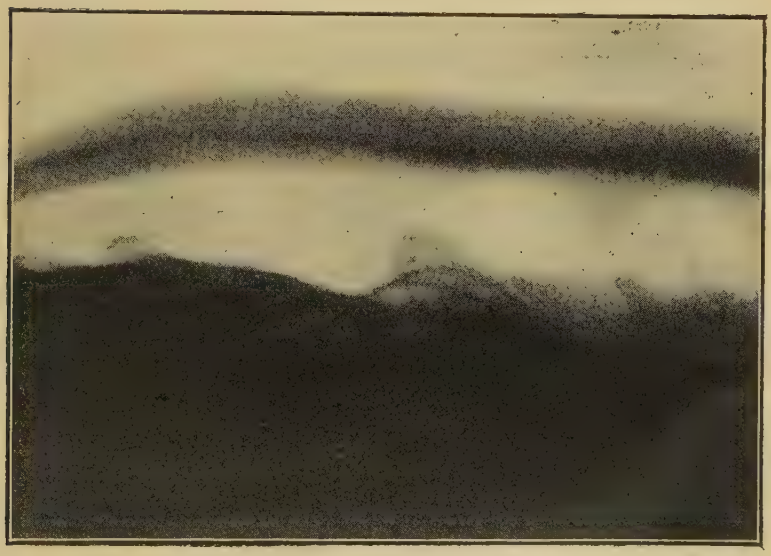


PLANCHE IV

(Radiographies du Dr Mallet)

CONCLUSIONS

I. — Le pneumopéritoine artificiel est une méthode de diagnostic qui consiste à introduire un gaz dans la cavité péritonéale et à examiner ensuite les malades derrière l'écran radioscopique.

II. — Cet artifice nécessite une ponction péritonéale qui, effectuée dans des conditions bien déterminées, est d'une innocuité absolue. L'injection doit toujours être effectuée avec un appareil capable de mesurer la pression et le volume du gaz introduit, et il importe de se débarrasser de ce gaz sitôt l'examen terminé ou d'employer un gaz rapidement résorbable, de façon à ne pas immobiliser le malade.

III. — La présence de gaz dans la cavité péritonéale, détermine une chute viscérale générale dont l'amplitude est en rapport avec la tension des ligaments suspenseurs de chacun d'eux et dont la direction relative varie avec chaque position nouvelle donnée au sujet. Le gaz ainsi chassé des parties basses, vient entourer les organes les plus élevés et intensifier les contrastes. En modifiant la position du sujet, on peut trouver pour chacun des organes pleins une ou plusieurs situations d'isolement optima, donnant une précision absolue des contours. Dans chacune de ces positions, la variation de l'inci-

dence permet l'exploration de la surface complète de l'organe. Le PP étend ainsi les avantages de la radioscopie thoracique, à la plupart des organes abdominaux.

IV. — Les reins donnent une ombre opaque et constante, surtout dans le décubitus ventral et latéral ; il est possible d'en obtenir de bons orthodiagrammes, à condition toutefois de se prémunir contre certaines causes d'erreur, qui tiennent à l'insuffisance de dégagement du pôle supérieur, à la difficile visibilité du hile et à l'orientation normale et anormale de l'organe. Les variations de volume, les déformations, les ectopies sont immédiatement décelables. La localisation des calculs est grandement facilitée.

V. — Le foie dans la position debout est à la fois ptosé et antéversé. Sa face supérieure, bien décollée du diaphragme, devient directement explorable ; son bord antérieur trop vertical perd de sa netteté dans sa portion médiane en raison de sa superposition avec la colonne vertébrale et sa face inférieure, devenue très postérieure, est d'autant mieux explorable que le foie est moins plastique, moins descendu et moins appliqué sur le duodénum, le rein, le côlon. Le PP rend compte des modifications de volume, de forme, de consistance des foies médicaux, localise les adhérences de la périhépatite et guide le chirurgien dans les kystes hydatiques et les abcès intra et périhépatiques.

VI. — La position verticale permet à la vésicule biliaire de se dégager le mieux possible du bord antérieur pour venir pendre librement dans une atmosphère gazeuse comme un battant de cloche. De gros cholé-

cystes ou des vésicules opacifiées s'imposent immédiatement au regard. Mais sa visibilité reste inconstante, en raison de l'insuffisance du clivage gazeux sous la face inférieure. On peut espérer que les images de la vésicule obtenues sans autres interpositions viscérales permettront de déceler des calculs dont l'opacité spécifique est à peine supérieure à celle du liquide vésiculaire.

VII. — La rate apparait dans presque toutes les positions, grâce à son mode de suspension qui l'isole dans le gaz, au milieu d'une atmosphère lumineuse. Les splénomégalies, les splénoptoses, les kystes hydatiques, les adhérences apparaissent avec une incontestable netteté et sont faciles à consigner sur les orthodiagrammes.

VIII. — Le renversement de Trendelenbourg, la position genu-pectorale, les décubitus latéraux avec bassin surélevé font apparaître l'utérus, les ovaires, les trompes, les ligaments ronds. Les images obtenues ne sont pas seulement une curiosité radiologique pure à condition d'y joindre le toucher vaginal sous écran. Des renseignements précieux pourront être apportés dans des cas difficiles.

IX. — Le PP permet le diagnostic de toutes les adhérences intestinales avec les parois antérieures et latérales. Dans la péritonite tuberculeuse l'injection d'oxygène est non seulement un procédé de diagnostic précoce mais peut être aussi un moyen thérapeutique. Les adhérences inflammatoires des appendicites, péricholécystites, néoplasmes sont bien mises en valeur. Elle rend service dans le diagnostic des adhérences post-opératoires que son utilisation immédiate permet-

trait peut-être d'éviter. Les tumeurs du tube digestif donnent des images complexes qu'une plus longue pratique permettra peut-être d'interpréter avec plus de sûreté. Le lavement bismuthé sous PP est un bon moyen de localisation des adhérences et des tumeurs. La double insufflation gastro et côlo-péritonéale donne une vision directe de l'épaisseur des parois de l'estomac et des côlons permettant le diagnostic précoce des épithéliomas.

X. — Il y a nécessité d'éduquer l'œil à toutes ces images radiologiques nouvelles et de comparer constamment ces images aux résultats des opérations et des autopsies.

XI. — Le pneumopéritoine constitue dans ces conditions un enrichissement incontestable de notre diagnostic radiologique. Son utilité est égale en médecine et en chirurgie. Il doit prendre sa place à côté des artifices radiologiques ordinaires et intervenir en temps utile pour les compléter. Ses données seront toujours d'autant plus profitables que son indication aura été plus exactement posée.

XII. — La méthode est bien supportée et inoffensive. Elle donne l'impression d'un champ d'action nouveau et infiniment vaste venant éclairer la région abdominale d'une vive lumière.

Vu : le Président,
CHAUFFARD

Vu, le Doyen,
H. ROGER

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris.
APPELL

BIBLIOGRAPHIE

(1) **Alessandrini.** — Comunicazione fattà all' Accademia Medica il 27 aprile 1919.

(2) — Il Pneumoperitoneo artificiale nella diagnostica radiologica. *Policlinico* (*Sez. Pratica*), anno 1919, 25 mai.

(3) **Alvarez.** — The radiographic study of the abdominal organs after inflation of the peritoneal cavity. *California Stato J. M.*, 1920, XVIII, 42.

(4) **Arcelin.** — Radiographies de calculs de la vésicule biliaire. *Lyon Médical*, 1907, p. 152.

(5) **Bainbridge.** — Technic of the Intraabdominal Administration of Oxygen. *American Journal of Surgery*, 1913, p. 364.

(5a) **Ballard.** — Intra-abdominal Injection of Oxygen as an Aid in Roentgen-Ray Diagnosis. *Nebraska State Med. J.*, July 1920.

(6) **Baud.** — (*V. Mallet*).

(7) **Béclère.** — Note sur l'exploration radiol. du foie (*IV^e Congrès internat. de Radiol. Médicale*). Amsterdam, 1908.

(8) **Béclère** (**H.**). — Le radiodiagnostic des affections du foie. *Thèse Paris*, 1910.

(9) **Belot.** — Note sur la radiologie urinaire. *Bulletin de la Société Française d'Urologie*, 1920, p. 34.

(10) **Benoist.** — La transparence de la matière pour les rayons de Röntgen. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1901.

(11) **Boidin.** — Embrochement de l'artère épigastrique par le trocart au cours d'une ponction d'ascite. *Bull. Société d'Anatomie*, 1903, p. 415.

(12) **Bréchot** et **Ch. Richet.** — Injections intraveineuses d'oxygène dans les septicémies graves. *Soc de Biol.*, 1918, p. 512.

(13) **Burns** et **Hopkins.** — Étude comparative sur les effets du thorium et autres substances employées en Pyélographie *J. of Urology*, avril 1918.

(14) **Chassard** et **Morenas.** — Contribution à l'étude radiologique des abcès sous-phréniques *J. de Radiol. et d'Electr.*, 1920, p. 107.

(15) **Chauffard** et **Ronneaux.** — L'hydropneumatose post-opératoire dans les grands kystes hydatiques du foie. *Soc. Méd. des Hôpitaux*, 1912, I, p. 191.

(16) **Chuiton** et **Chénard.** — Technique nouvelle d'insufflation de la cavité péritonéale pour l'examen des viscères. *Société de Radiologie Médicale de France*, mai 1920.

(16 *a*) **Coliez R.** (**Mallet L.** et). — Emploi du gaz carbonique dans le pneumopéritoine. *Société de Radiologie Médicale de France*, 1920.

(16 *b*) — La visibilité de la vésicule biliaire dans le pneumopéritoine (*Ibid.*, 1920).

(17) **Dandy**. — Ventriculography following the Injection of air into the cérebral Ventricules. *Ann. of Surgery*, July 1918.

(18) — Localisation or elimination of cerebral tumors by ventriculography. *Surg. Gynec. and Obstetrics*, April 1920.

(19) — Pneumopéritoine : son utilité pour le diagnostic des perforations gastriques ou intestinales, et des affections abdominales en général. *Annals of Surgery*, sept. 1919.

(20) **Decker**. — Eine neue röntgenologische Untersuchungsmethode der Baucheingeweide. *Deutsche Med. Wchrft*, 1919, Nr 5, p. 141.

(21) — Technische Fortschritte der Röntgenuntersuchung der abdominal organe durch Pneumoperitoneum mit Demonstrationen. *Deutsche Med. Wochens*, 1920, Nr 8, p. 223.

(22) — Technische Fortschritte der Röntgenuntersuchung der Bauchorgane mittels Pneumoperitoneum. *Münch. Med. Wchrft*, Nr 23, p. 664.

(23) **De Laulerie**. — (*V. Ribadeau-Dumas*).

(24) **Destot**. — *Congrès de Berne*, 1902.

(25) **Ducros**. — L'hydropneumatose kystique post-opératoire consécutive à la réduction sans drainage des kystes hydatiques du foie. *Th. Paris*, 1920.

(26) **Emerson**. — Intraabdominal Pressures. *Arch. of International Medicine*, 1911, p. 754.

(27) **Frank**. — A note on the use of oxygen injected into the peritoneal cavity as an aid in the rontgen diagnosis of pathologic conditions of the solid organes of the abdomen. *Hahneman. Month.*, 1919, p. 629.

(27a) **Fuld**. — Heilwirkungen der Luftfüllung der Bauchhöhle. *Munch. Med. Wchrft*, 1920, Nr 36, p. 1048.

(28) **Gelpke** et **Rupprecht**. — *Medic. Klin.*, 1919, Nr 49, p. 1253.

(29) **Gilbert** et **Parturier**. — Note sur les rapports de la vésicule biliaire. *Soc. de Biologie*, 1910, p. 722.

(30) **Glénard** et **Aimard**. — Palpation et radiologie du bord inférieur du foie. *Soc. Méd. des Hôpit.*, 1910, p. 411.

(31) **Godwin**. — A note on Intra-peritoneal Injections of Oxygen During Abdominal Operations. *The Lancet*, 1912, p. 828.

(32) **Goetze**. — Neue bedeutende Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik der gesamten Bauchhöhle. *Munch. Med. Wchrft*, 1918, Nr 35, p. 979.

(33) — Die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle ; eine neue Methode. *Munch. Med. Wchrft*, 1918, Nr 46, p. 1275.

(34) — *Berl. Klin. Wchrft.*, 1919, n° 8.

(35) — Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik. *Deuts. Med. Wchrft*, 1919, Nr 18, p. 491.

(36) — Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik. (Deutschen Röntgengesellschaft). *Münch. Med. Wchrft*, 1920, Nr 18, p. 526.

(37) — Technische Fortshritte der Röntgenuntersuchung der Bauchorgane mittels Pneumoperitoneum. (Deutscher Gynakologen Kongress Berlin). *Munch. Med. Wchrft*, 1920, Nr 23, p. 664.

(38) **Goullioud.** — De la languette hépatique symptomatique de la lithiase grave chirurgicale du foie. *Presse Médicale*, 1919, p. 735.

(39) **Grégoire.** — Anatomie médico-chirurgicale de l'abdomen. *Baillière*, 1920.

(40) **Guinard.** — Affections chirurgicales de l'abdomen (*in Le Dentu et Delbet*). Baillière, 1910.

(41) **Henszelman.** — Weitere Beiträge zur Rontgendiagnostik der Milz und Leber. *Wiener Kl. Wchrft*, 1919, Nr 49.

(42) **Hyman.** — Radiography in artificial Pneumoperitoneum. *Medical Record*, 1920, p. 100.

(43) **Jacobaeus.** — Uber die Möglichkeit die Cystoskopie bei Untersuchung seroser Hohlungen anzuwenden. *Munch. Med. Wchrft*, 1910, Nr 40, p. 2090.

(44) — Uber Laparo-und Thorakoskopie. *Monograph, Wurzburg*, 1913.

(45) **Jalaguier.** — In *Duplay et Reclus, Traité de Chirurgie*, t. VI.

(46) **Jobert.** — Maladies chirurgicales du canal intestinal, 1829, t. I, p. 47.

(47) **Kelling.** — Uber Œsophagoskopie, Gastroskopie und Cœloskopie. *Munch. Med. Wchrft*, 1902, Nr 1, p. 21.

(48) **Lardennois (G.)** et **Baumel.** — Les infections gangréneuses des plaies de guerre par germes anaérobies. *Comptes rendus Acad. Sciences*, 1916, p. 616.

(49) **Lardennois** et **Pech.** — Lésions musculaires de la gangrène gazeuse, vue à la radioscopie. *Soc. de Chirurgie*, 1916.

(50) — Les aspects radiographiques des infections gangréneuses des plaies de guerre. *Journ. de Radiol. et Electrologie*, 1917, p. 545.

(50 *a*) **Laubry.** — Le diagnostic radioscopique des anévrismes de l'aorte abdominale. *Soc. Méd. des Hôp.*, octobre 1920, p. 1293.

(51) **Le Page.** — Radioscopie et Radiographie de la Rate. *Thèse Paris*, 1912.

(52) **Leschke.** — *Berliner medizinische Gesellschaft. Berl. klin. Wchrft*, 1919, Nr 8, p. 189.

(53) **Lian.** — Perforation de l'artère épigastrique dans une ponction d'ascite. *Bull. Soc. d'Anatomie*, 1906, I, p. 664.

(54) **Lorey.** — Demonstration einiger seltener Rontgenbefunde. *Verhandl. d. Deutsch. Röntg. Gesellsch.*, 1912, VIII, p. 52.

(55) **Maingot.** — Radiographie de la lithiase biliaire, *Thèse Paris*, 1909.

(56) **Mallet (L.)** et **Baud (H.).** — L'insufflation intra-péritonéale d'oxygène. Méthode d'exploration radiologique. *Progrès Médical*, décembre 1919, p. 507.

(57) — Le Pneumopéritoine artificiel en Radiodiagnostic. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, 1920, p. 23.

(58) **Mallet L.** et **Coliez R.** — Emploi du gaz carbonique dans le pneumopéritoine. *Soc. de Radiol. Méd. de France*, 1920.

(58 a) — La visibilité de la vésicule biliaire dans le pneumopéritoine (*Ibid.*).

(59) **Mason.** — Dangers de l'emploi des injections dans le bassinet pour la pyélographie.

(60) **Meyer Betz.** — Méthode und Klinische Bedeutung der Darstellung der Leber in Rontgenbild. *Munch. Med. Wchrft*, 1914, Nr 15, p. 810.

(61) **Mignacabal.** — Embrochement de l'artère épigastrique au cours de la Paracenthèse. *Th. Paris*, 1906-07.

(62) **Naegeli.** — Post operative Verwachsungen nach Laparotomien. *Zbl. für Chir.*, 1919, n° 41, p. 825.

(63) **Orndoff.** — Pneumoperitoneum in gynecology. *Surgery, Gynecol. and Obst.*, April 1920.

(63 a) — Pneumoperitoneum in X-ray diagnosis. *Journ. of Roentgenology*, 1919, p. 265.

(64) **Petit** (de Château-Thierry). — Injections massives et rapides de sérum par voie intrapéritonéale. *Soc. de Chirurgie*, 1920, p. 629.

(65) **Phipps.** — De l'emploi en thérapeutique chirurgicale de l'oxygène à l'état gazeux. *Thèse Paris*, 1915-16.

(65 a) **Pietro.** — Mode de se comporter de quelques gaz (O, CO^2, N, H) injectés dans l'abdomen d'animaux vivants et morts. *Arch. ital. de Biologie*, 1902, tome 38, p. 102.

(66) **Pirie.** — Diagniosis by the help of X rays of Cirrhosis of the liver. *The American Journ. of Roentg*, 1920, p. 296.

(67) **Rautenberg.** — Rontgen photographie der Leber, der Milz und des Zwerchfells. *Deutsche Med Wchrft*, 1914, n° 24, p. 1205.

(68) — Klinische Andwendung der Röntgenphotographie der Leber und Milz. *Munch. Med. Wchrft*, 1914, n° 33, p. 1808.

(69) — *Ibidem. Berlin Kl. Wchrft*, 1914, n° 36, p. 1608.

(70) — *Berlin Kl. Wchrft*, 1917, n° 1, p. 22.

(71) — Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik. *Deut. Med. Wchrft*, 1919, n° 8, p. 203.

(72) — *Ibid. D. Archiv. f. Klin. Med.*, Bd 129, 1919, p. 296.

(73) — Fortschritte der pneumoperitonealen Röntgendiagnostik. *Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenst.*, 1919, VI, p. 411.

(74) — Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik der Nieren. *Berl. Klin. Wchrft*, 1919, n° 9, p. 201.

(75) — Meine Methode zur Herstellung des Pneumoperitoneums. *Berl. Klin. Wchrft*, 1919, n° 24, p. 561.

(76) — Neues zur Rontgenologie der Leber. *Deut. Med. Wchrft*, 1920, n° 5, p. 123.

(77) — Sechsjährige Erfahrungen mit dem Pneumoperitoneum. (Deut. Rontgengesellschaft) *Munch. Med. Wchrft*, 1920, n° 18, p. 526.

(77 a) **Rénon.** — Laparoscopie. *J. des Praticiens*, 1914, p. 148.

(78) **Ribadeau-Dumas, Mallet et De Laulerie.** — Examen radiologique des viscères abdominaux après injection d'oxygène dans la cavité péritonéale. *Société Méd. des Hôp.*, 7 novembre 1919, p. 952.

(79) — Exploration radiologique des reins, après insufflation de la cavité péritonéale. *Soc. Méd. des Hôp.*, 1920, p. 418.

(80) — L'exploration radiologique des reins. *Paris Médical*, 1920, n° 24, p. 481.

(80 *a*) **Ribadeau-Dumas** et **Mallet.** — Diagnostic radiologique des anévrismes de l'aorte abdominale. *Soc. Méd. des Hôp.*, 1920.

(80 *b*) **Richet (Ch.).** — Dictionnaire de Physiologie (1895-1909).

(81) **Rosenblatt.** — Pneumoperitoneum. *N.-York Med. J.*, 1909, p. 501.

(82) **Rubin.** — Rontgendiagnostik der Uterustumoren mit Hilfe von intrauterin Kollargol Injektionen. *Centralbl. f. gyn.*, 1914, n° 13, p. 466.

(82 *a*) — Non operative Determination of Patency of Fallopian Tubes in Sterility. *The Journ. of Amer. Med. Ass.*, 1920, vol. 74, p. 1017.

(83) **Schittenhelm.** — Ueber die Rontgendiagnostik mit Hilfe Künstlicher Gasansammlung in der Bauchhöhle. *Deut. Med. Wchrft*, 1919, n° 21, p. 566.

(84) **Schmidt.** — Ein neues Verfahren zur Rontgenuntersuchung der Bauchorgane. *Deut. Med. Wchrft*, 1919, n° 8, p. 201.

(85) **Schwartz (A.)** et **Quénu (J.).** — La thoraco-phréno-laparotomie. *Paris Médical*, 1920, n° 8, p. 149.

(86) **Sloan.** — A case of gas Cysts of the Intestine. *Surg. Gyn. and Obst.*, April 1920.

(87) **Smith.** — Mort subite à la suite de Pyélographie. *Journ. d'Urol.*, t. VI, p. 816.

(88) **Solomon.** — Diagnostic radiol. des abcès sous-phréniques gazeux. *J. de Radiol.*, 1920, p. 74.

(89) **Stewart, Stein** and **William.** — Rœntgen Examination of the abdominal Organs following oxygen inflation of the Peritoneal Cavity. *Annals of Surgery*, July 1919, n° 1.

90) **Stewart** and **Stein.** — Rœntgen Ray Study of the abdominal Organs following oxygen inflation of the Peritoneal cavity. *The Amer. J. of Rœntgenology*, November 1919, n° 11, p. 533.

(91) — Medical Society of N-Y. *Medical Record*, déc. 1919.

(92) — N-Y. Academy of Medicine, 25 nov. 1919.

(93) — Rœntgenologic experience with PP. *Medical Record*, 1920, p. 933.

(93 *a*) — Pneumoperitoneal Rœntgen-Ray Diagnosis. *The Journ. of American Medic. Ass.*, 1920, vol. 75, p. 7.

(94) **Tierney.** — Pneumoperitoneum. *The Journ. of the Missouri State Medical*, avril 1920.

(95) **Tuffier** et **Letulle.** — Kystes gazeux de l'abdomen. *Bull. Acad. de Méd. Paris*, 1919.

(95 *a*) **Tyler.** — Injections of gaz into the Peritoneal Cavity for Diagnosis and Therapeutic Purposes. *Minnosota Med.*, 1920, p. 205.

(96) **Tzebicky**. — Archiv. fur Klinisch. Chirurg , t. XL, 1891.

(97) **Vogt**. — Recherches sur la cicatrisation des plaies intestinales. *Thèse Paris*, 1881.

(98) **Volkoff** et **Delitzine**. — Patogenez podvizhnoi pochki ; eksperimentalno anatomicheskiya izslie dovaniya vnutribryusch navo ravnoviesiya. Peterburg, 1897.

(98 *a*) **Von David**. — *Munch. Med. Wchrft*, 1920, n° 31.

(98 *b*) **Von Kaestle**. — Heilwirkungen der Luftfüllung der Bauchhöhle. *Munch. Med. Wchrft*, 1920, n° 25, p. 714.

(99) **Von Teubern**. — Erfahrungen mit dem PP in der ambulanten Praxis. *Dent. Med. Wchrft*, 1919, n° 45, p. 1242.

(100) **Weber**. — Ueber die Bedeutung der Einfuhrung von Sauerstoff resp. Luft in die Bauchhöhle fur die diagnostische Roentgenologie. *Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr.*, 1913, p. 453.

(101) **P. Emile-Weil** et **Loiseleur**. — Pneumopéricardè et Hydropneumopéricarde artificiels. *Soc. Méd. des Hôp.*, 1916, p. 1715.

(102) — La Production de Pneumo-séreuses. *Presse Médicale*, 1917, p. 683.

(103) **Weld**. — The toxicity of Pyelographic Media : Report of a Death following the use of Thorium Nitrate. *J. Urol.*, 1919, p. 415.

(104) **Whitman**. — Oxygen Inflation of the Peritoneal Cavity. A personal experience. *The Journ. of the American Association*, 10 avril 1920, p. 1021.

(105) **X**. — Skiagraphy of Solid Viscera. *British Medical Journal*, April 10, 1920.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 9

INTRODUCTION 11

CHAPITRE I. — **Le Rôle du Milieu Gazeux en Radiologie.** 15

A. — Milieux opaques et viscères creux. 18

B. — Insufflation des organes creux 18

C. — L'insufflation intra-péritonéale 24

CHAPITRE II. — **Historique de la Méthode** 26

CHAPITRE III. — **Technique de la Méthode** 40

A. — Préparation du sujet 41

B. — Les appareils d'insufflation employés 42

C. — Le trocart 48

D. — La ponction du péritoine. 53

E. — L'injection 56

F. — Les suites opératoires. 58

CHAPITRE IV. — **Critique de la Méthode.** 60

A. — La perforation de l'intestin 61

B. — La question des adhérences intestinales. 67

C. — L'hémorragie 69

Application de ces données à la détermination du point d'élection de la ponction du péritoine. . 73

D. — L'infection du péritoine. 74

E. — La surpression abdominale 76

F. — Les accidents réflexes, l'embolie gazeuse 78

G. — L'élément douleur 82

Applications de ces données à l'étude des contre-indications 85

H. — Les statistiques. 86

CHAPITRE V. — **Les Résultats obtenus.** 88

1. — Les reins 93

2. — Le foie 102

3. — La vésicule biliaire 116

4. — La rate 124
5. — Les organes du petit bassin. 130
6. — Le tube digestif abdominal 135
La péritonite tuberculeuse 136
L'appendicite 139
Les tumeurs du tube digestif 142
Les adhérences post-opératoires 144
Les brides 146
Les doubles insufflations 147
CONCLUSIONS 161
BIBLIOGRAPHIE 165

IMPRIMERIE SPÉCIALE DE LA LIBRAIRIE A. MALOINE ET FILS